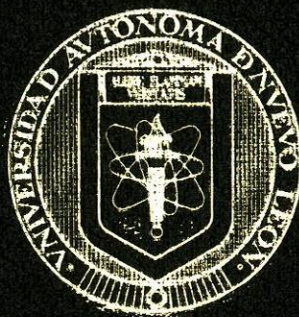


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



**DETERMINACION DE LA HABILIDAD COMPETITIVA ENTRE
5 VARIEDADES Y 1 HIBRIDO DE MAIZ (Zea mays) EN CONTRA
DE LA MALEZA DURANTE EL CICLO VERANO-OTOÑO 1982
EN EL CAMPO EXPERIMENTAL DE LA F.A.U.A.N.L. EN
MARIN, NUEVO LEON.**

T E S I S

**QUE CON OPCION AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA**

P R E S E N T A

ALEJANDRO REMO ALLEGRETTI SANCHEZ

MARIN, N. L.

ENERO DE 1985.

T

SB61

.M6

A44

c.1



1080060843

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA HABILIDAD COMPETITIVA ENTRE
5 VARIETADES Y 1 HIBRIDO DE MAIZ (Zea mays) EN CONTRA
DE LA MALEZA DURANTE EL CICLO VERANO-OTOÑO 1982
EN EL CAMPO EXPERIMENTAL DE LA F.A.U.A.N.L. EN
MARIN, NUEVO LEON.

TESIS


QUE CON OPCION AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

ALEJANDRO REMO ALLEGRETTI SANCHEZ

MARIN, N. L.

ENERO DE 1985.

6501 

T
SB613
.M 6
A44



Biblioteca Central
Maza Solidaridad

F. Tesis



BU Raúl Rangel Fierro
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040 633

FAS
1985

C.6



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA
CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Apartado Postal 358
San Nicolás de los Garza, N.L.

Carretera Zuazua-Marín Km. 17
Caseta cero Tel. 70,71,72 y 73
Marín, N.L.



DEPTO. DE PARASITOLOGIA

PROYECTO: CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS DEL MAIZ EN EL ESTADO
DE NUEVO LEON.

TITULO DEL TRABAJO: DETERMINACION DE LA HABILIDAD COMPETITIVA
ENTRE 5 VARIETADES Y 1 HIBRIDO DE MAIZ
(Zea mays) EN CONTRA DE LA MALEZA DURANTE
EL CICLO VERANO-OTOÑO 1982 EN EL CAMPO EX
PERIMENTAL DE LA F.A.U.A.N.L. EN MARIN,
NUEVO LEON.

CLASIFICACION: TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

AUTOR: ALEJANDRO REMO ALLEGRETTI SANCHEZ

ASESOR: ING. BENJAMIN BAEZ FLORES

No. DE ORDEN:

OBSERVACIONES:

A MI ASESOR:

ING. BENJAMIN BAEZ FLORES

Por su acertada conducción y
valiosos consejos en el desa-
rrollo de esta tesis.

AL ING. NEFHTALI GONZALEZ G.

Por su gran ayuda en los
problemas de campo.

A TODOS AQUELLOS AMIGOS Y PERSO
NAS QUE DE ALGUN MODO INTERVI-
NIERON PARA LOGRAR LA CULMINA-
CION DE ESTE TRABAJO.

I N D I C E

| | PAGINA |
|-------------------------------------|--------|
| INTRODUCCION..... | 1 |
| REVISION DE LITERATURA..... | 4 |
| MATERIALES Y METODOS..... | 18 |
| RESULTADOS EXPERIMENTALES..... | 24 |
| DISCUSION..... | 32 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 34 |
| RESUMEN..... | 38 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 40 |

INDICE DE CUADROS Y FIGURA

| CUADRO | | PAGINA |
|---------------|--|--------|
| 1 | Rendimiento de maíz en grano seco, en kilogramos por parcela útil de los seis (6) tratamientos que comprenden <u>competencia completa</u> para las cuatro (4) repeticiones.. | 26 |
| 2 | Rendimiento de maíz en grano seco, en kilogramos por parcela útil de los seis (6) tratamientos que comprenden el <u>período crítico de competencia</u> para las cuatro (4) repeticiones..... | 27 |
| 3 | Rendimiento de maíz en grano seco, en kilogramos por hectárea de los seis (6) tratamientos que comprenden el <u>período crítico de competencia</u> para las cuatro (4) repeticiones..... | 28 |
| 4 | Rendimiento de maíz en grano seco, en kilogramos por hectárea de los seis (6) tratamientos que comprenden <u>competencia completa</u> para las cuatro (4) repeticiones..... | 29 |
| 5 | Análisis de varianza de los rendimientos de maíz del experimento..... | 30 |
| 6 | Comparación de medias por la prueba de Tukey, clasificación subrayando..... | 31 |
| FIGURA | | |
| 1 | Distribución de los tratamientos en el diseño experimental..... | 20 |

INTRODUCCION

Dentro del desarrollo económico actual, la agricultura mexicana, y en este caso la agricultura regional, trata de cumplir cada vez mejor con la función básica de abastecer al país de alimentos y materias primas en cantidades suficientes. El constante crecimiento demográfico demanda un mejoramiento en las técnicas agrícolas exigiendo mayores rendimientos en una misma superficie de tierra.

Para nadie es desconocida la importancia del maíz, pues constituye el alimento básico en México y de casi todos los países de América. Como es sabido se cultiva en zonas de amplia gama de medio ambientes, rangos geográficos y condiciones climatológicas, además de condiciones técnicas de cultivo muy diversas.

En la actualidad se promueven una diversidad de programas con el fin de incrementar los rendimientos en el cultivo de maíz, mediante estudios de las limitantes esenciales de dicho cultivo, dentro de las cuales destaca la lucha contra la competencia de las malas hierbas.

El maíz, como todas las especies vegetales cultivadas, se ve expuesto a que disminuya su rendimiento, parcial o drásticamente, como resultado de la competencia nociva de

las malas hierbas durante las diferentes fases de su ciclo vegetativo.

La competencia entre maíz y maleza provoca reducciones en el rendimiento en forma considerable, fluctuando ésta entre un 35 hasta un 100% dependiendo de la forma en que ocurra este combinado.

Las malezas compiten con las cosechas por el agua, luz y las sustancias nutritivas y las pérdidas más fuertes ocasionadas por las malas hierbas se deben probablemente a su competencia con las plantas cultivadas por estos tres factores esenciales.

Tanto el grado de competencia que pueda existir entre cada hierba y un cultivo determinado, como el período en que dicha competencia ocurra, son diferentes para cada cultivo, y están gobernados por el medio ambiente en que éstos se desarrollan. Dicho grado de competencia es determinado primordialmente por condiciones propias de la planta, es decir, su rapidez de germinación y establecimiento, la velocidad de desarrollo, la superficie fotosintética y su sistema radicular.

Los factores negativos que merman el crecimiento del cultivo provocados por la maleza, en específica relación al maíz, determinaron la necesidad de obtener información actuali-

zada sobre habilidad de competencia de las variedades regionales con diferentes rangos de infestación, habiéndose encontrado diferencias estadísticas significativas, por lo que se hace necesario que se estudie en forma integrada el renglón de las malas hierbas, es decir, que los programas afines como mejoramiento, suelos y malezas, conjunten la información obtenida de sus investigaciones para poder así tratar con variedades genéticamente resistentes a diferentes tipos de malezas, o bien, con mezclas de suelos o procedimientos aplicados a éste que le permita frenar el crecimiento de las malezas y así eliminar en parte el problema ocasionado por la competencia de éstas.

REVISION DE LITERATURA

Importancia del maíz.

El maíz es uno de los productos básicos en la alimentación del pueblo mexicano, es complemento obligado del frijol y constituye la principal fuente de proteínas para los sectores de la población de modestos recursos del campo y la ciudad.

La tendencia ascendente del consumo de maíz, influida por el crecimiento de la población, pone de manifiesto la firme tendencia de los consumidores por este cereal. Su cultivo en nuestro país se inició antes de la conquista española, fue el alimento básico de las diferentes civilizaciones cuyo florecimiento estuvo ligado a este cereal. Su capacidad de adaptación a diferentes condiciones ecológicas es muy amplia, se localiza desde el nivel del mar hasta más de 3,000 metros, así como en diferentes tipos de suelos (8).

Origen del maíz.

Aún cuando es generalmente aceptado el origen americano del maíz, los investigadores no se han puesto de acuerdo sobre si este cultivo se originó en México, en el sur de Estados Unidos o en algunas regiones de América del Sur o Centroamérica. Se afirma que puede resultar originario de las zo-

nas altas del Perú, Bolivia o Ecuador con base en la gran diversidad de formas nativas encontradas en ésta región; sin embargo, los vestigios históricos evidencian que su cultivo se inició en nuestro país, probablemente en la región Huasteca, antes de la conquista española.

Mangelsford se refiere a cuatro hipótesis principales sobre el origen del maíz:

- El maíz cultivado se origina del maíz tunicado, forma primitiva en la que los granos están individualmente cubiertos por una bráctea floral.
- El maíz se origina del género más cercano, el teozintle (Euchlaena mexicana), por selección directa, por mutación o por la cruce directa del teozintle con algún zacate desconocido actualmente extinguido.
- El maíz, el teozintle y el tripsacum (otro pariente cercano) descienden por líneas independientes de un ancestro común.
- Presentada por Mangelsdorf y Reeves en 1939, que señala:
 - El maíz se origina del maíz tunicado.
 - El teozintle es una cruce entre maíz y tripsacum.
 - La mayoría de las modernas variedades de maíz son producto de mezclas con teozintle, tripsacum o ambos.

Existen otras hipótesis sobre el origen del maíz, pero los avances en citología y de composición genética de estos tres géneros indican que los señalados antes son los que dan una mejor explicación al origen actual del maíz (8).

Características botánicas del maíz.

El maíz pertenece a la familia de las gramíneas, subfamilia de las tripsáceas y su nombre técnico es Zea mays L. Normalmente presenta diez pares de cromosomas e incluye diferentes variedades. Posee raíces fibrosas, pudiéndose distinguir tres clases: temporales, permanentes y adventicias o de anclaje. Tallo cilíndrico en su base, pero a medida que se va desarrollando se va haciendo algo ovalada, erguida, robusta, con nudos y entrenudos, contrariamente a lo que sucede con la mayoría de las gramíneas, el maíz tiene tallo maciso lleno de médula, las hojas son alternas, sésiles y envainadas, de forma lanceolada, anchas y ásperas en los bordes; vainas pubescentes; lígula corta. Las inflorescencias femeninas se encuentran en la misma planta pero separadas, las flores masculinas se encuentran situadas en la parte superior del tallo, sobre una panícula llamada comúnmente banderilla, las flores femeninas están reunidas en espiga y brotan de las axilas de las hojas, su eje es carnoso, recibiendo entre otras muchas denominaciones la de olote o zuro. Por lo ante-

rior, el maíz es una planta de polinización cruzada, teniendo tan solo un 5% de autopolinización. El grano es aplastado, triangular, presentando gran variedad en su forma, tamaño, coloración, consistencia y composición química (6).

Aspectos relacionados con las malezas:

Se considera que las plantas son nocivas cuando obstaculizan la utilización de la tierra y los recursos hidráulicos, también, si se interponen en forma adversa al bienestar humano.

En general, esto significa que hay plantas nocivas que crecen en lugares en que se desea que crezcan otras plantas o en los que no se desea que haya planta alguna (16).

Se consideran como plantas indeseables, malezas o hierbajos, aquellas que se desarrollan en un sitio inconveniente, donde causan daño a las especies cultivadas al robar alimento, luz y agua, o por otras causas, de modo que son indeseables en esas circunstancias aunque tengan alguna otra utilidad como servir de alimento al ganado o que sean de un valor medicinal determinado (12).

Las malas hierbas como las demás plantas varían de tamaño, forma y hábitos de desarrollo. Pertenecen a muchas familias y es raro que una especie posea todos los caracteres

que atribuimos a las malas hierbas. Algunas plantas nocivas están íntimamente relacionadas con especies cultivadas muy valiosas.

Una maleza es una planta que crece donde no se desea, o una planta fuera de lugar. De esta forma, una espiga de centeno dentro de un campo de trigo es una maleza; igual sucede con una planta de maíz en un campo de cacahuate. Las malezas abarcan todo tipo de plantas nocivas, como árboles, plantas de hoja ancha, pastos, juncos, plantas acuáticas y flores de plantas parásitas.

Método de clasificación:

La clasificación de las malezas se hace siguiendo los métodos de la taxonomía vegetal, o sea, agrupándose en familias, géneros y especies. Sin embargo, para los fines prácticos de la aplicación de herbicidas se forman dos grupos: malezas de hojas estrechas (monocotiledóneas) y malezas de hoja ancha (dicotiledóneas). El primero grupo está compuesto en su mayor parte por gramíneas y ciperáceas, y el segundo por especies pertenecientes a diversas familias.

Otra forma de clasificar las malezas es en cuanto a la permanencia o duración de su ciclo biológico, algunas especies son anuales, de modo que completan su desarrollo en un

año; otras completan su ciclo en dos años y se denominan bio-
anuales; finalmente aquellas plantas que viven durante más de
dos años se denominan perennes (12).

Dificultades que provocan las malezas y trabajos afines:

La formación de malezas se considera generalmente como
uno de los factores más esenciales que merman el rendimiento
en el cultivo de maíz. Esto se debe a que el maíz crece muy
lentamente en la primera etapa de desarrollo. En la fase de
tres a cuatro hojas se detiene su crecimiento aéreo para ade-
lantar especialmente el desarrollo de sus raíces. De ahí que
en su desarrollo juvenil casi no pueda competir con las male-
zas quedando oprimido por ellas si no se toman las medidas de
cultivo del caso (11).

Las malas hierbas causan anualmente grandes pérdidas a
los agricultores. Con frecuencia las malas hierbas reducen el
rendimiento del cultivo en una gran cantidad y a su vez la
calidad de la cosecha, además albergan insectos y enfermeda-
des, causan envenenamiento al ganado, reducen la calidad de
los productos ganaderos y perjudican la salud pública (7).

La competencia entre maíz y maleza provoca reducciones
en el rendimiento hasta de un 50%, esto es, debido a que las
malezas compiten con las cosechas por el agua, luz y sustan-

cias nutritivas. Las pérdidas más fuertes ocasionadas por las malezas se debe probablemente a su competencia con las plantas cultivadas por estos tres factores esenciales. No sólo son factores indispensables para las plantas sino que están dentro de límites relativamente amplios, los utilizan en proporciones más o menos definidas. En consecuencia cuando uno de ellos escasea los otros no pueden ser utilizados eficientemente aún y cuando abundan (21).

Aguilar y Acosta (1973) en Zacatecas, con maíz de temporal hallaron que las malezas empiezan a ejercer competencia desde época temprana (posiblemente desde la emergencia del cultivo), y que al mantener limpio el cultivo los primeros 75 días después de la nacencia, es suficiente para obtener altos rendimientos (1).

Obando (1976) encontró que dichas malezas empiezan a ejercer competencia desde la emergencia del cultivo y al no ser controlada oportunamente puede disminuir el rendimiento hasta en un 100%. Por otro lado, es suficiente mantener el cultivo libre de malas hierbas los primeros 30 días después de su emergencia, para que el cultivo presente su máximo de potencial productivo.

Para el control de la maleza durante el período crítico

de competencia, se puede realizar por medios manuales, mecánicos y químicos. Para el caso de medios mecánicos se encontró que fueron suficientes dos cultivos y dos deshierbes; el primero se debe realizar entre los 10 y 15 días después de la siembra y el segundo entre los 25 y 35 días después de la siembra (18).

Nieto (1960), en el Estado de Veracruz, estudió el período crítico de competencia entre las malas hierbas y el cultivo de maíz y encontró que las malezas empiezan a ejercer competencia a los 25 días después de la siembra, y para obtener óptimos rendimientos es indispensable mantener el maíz libre de malezas durante los primeros 35 días (17).

Pereyra (1974), en la Sierra de Chihuahua, encontró que la etapa en que la maleza causa fuerte competencia al cultivo comprende desde la emergencia hasta los 75 días, y que es suficiente mantener libre de malezas los primeros 60 días para obtener óptimos rendimientos (20).

Martínez y Medina (1981), en estudios realizados sobre malezas en Chapingo, México, encontraron que las poblaciones altas y distribuídas en forma equidistantes mejoran la habilidad competitiva del cultivo de maíz, pero la presencia de enfermedades aumenta (15).

Para el Estado de Nuevo León, se encontró que las malezas que crecen durante los primeros 25 días causan disminución en el rendimiento. Además las malezas albergan insectos y organismos que producen enfermedades y atacan el cultivo (10).

Para la región de Veracruz, se ha mantenido el criterio de que el período crítico de competencia entre el maíz y las malas hierbas son los primeros 35 días, llegando a reducir hasta dos toneladas por hectárea, si en ese período no se controlan las malezas (13).

También para el Estado de Sonora se recomienda para evitar reducciones en el rendimiento, que debe mantenerse libre de malezas durante los primeros 40 días de nacido el cultivo (5).

En Guanajuato, el período crítico en el que las malas hierbas pueden afectar seriamente el cultivo es dentro de los primeros 40 días. Las pérdidas en rendimiento varían según el tiempo que permanezca enhierbado el cultivo, si así continúa durante todo el ciclo, se puede perder hasta el 75% de la cosecha (4).

Es común que las malezas produzcan hasta 15,000 semillas por planta en su ciclo normal. En muchas especies comunes, sus semillas pueden permanecer viables en el suelo por lo me-

nos 40 años. He aquí la razón de por qué la dificultad de man tener los campos libres de malezas (3).

No hay ningún estudio confiable acerca del costo mundial de las pérdidas debidas a las plantas nocivas, pero es eviden te que tales pérdidas, sobrepasan a las que causa cualquier otro tipo de plaga del campo (16).

Qué es competencia y cómo afecta:

La competencia es un combinado necesario entre los orga- nismos individuales con exceso de abastecimiento. Esto inva- riablemente guía hacia la adaptación y ajuste, el cual se ma- nifiesta con cambios funcionales y estructurales dentro de un individuo en una comunidad dada de especies u organismos en competencia. El resultado final de dicha competencia es una relación tanto en el porcentaje como en la cantidad total de crecimiento y en algunos casos, la supervivencia de los orga- nismos en competencia. Esto se convierte, o llega a ser más severo con el aumento en la densidad de población (19).

La competencia modifica el crecimiento y la reproducción de algunas plantas. En un nivel poblacional puede causar mor- talidad afectando el número de sobrevivientes. En un nivel in dividuo puede alterar las estructuras reproductivas del cul- tivo en cuestión (22).

La competencia con las malezas puede ser causa de que alguno de los factores del medio ambiente sea alterado desfavorablemente y afecte el proceso de crecimiento de las plantas determinando pérdidas causadas en los cultivos agrícolas. Los más importantes de estos factores son: intensidad de la luz, la humedad del suelo y los nutrientes del suelo (9).

El efecto total de la competencia, tal como se refleja en el crecimiento y rendimiento del cultivo, puede ser resultado de la competencia por uno o más factores durante un largo período de la temporada de crecimiento, o bien, solo un efecto de una escasez momentánea en una fase crítica de la vida del cultivo. No todos los efectos que produce la competencia son a expensas del cultivo; las plantas nocivas pueden ser eliminadas en la competencia debido a: modificaciones de la población cultivada, elección de una variedad de cultivo competido ramente superior, y espaciamiento de la población (16).

La competencia entre plantas es una fuerza natural por lo que las plantas cultivadas y las plantas nocivas tienden a alcanzar un crecimiento y un rendimiento máximo conjuntamente, lograndose, hasta cierto punto, el desarrollo de cada una de las especies a expensas de la otra.

Las plantas nocivas sofocan a las plantas cultivadas y

el resultado es una disminución del rendimiento de las últimas. Las plantas cultivadas también sofocan a las nocivas; tal estado se encuentra a menudo en los cultivos de surcos o hilera. Esta es una secuencia lógica en un habitat del cultivo, en el que tanto los métodos de labranza como los herbicidas proporcionan un control eficaz.

Por lo general, la competencia entre plantas cultivadas y plantas nocivas es más encarnizada cuando las plantas que compiten son iguales en hábitos vegetativos y en las demandas que imponen los recursos (16).

El cultivo por competencia es uno de los métodos más baratos y prácticos con que cuenta el agricultor. Utilizarlo significa emplear los mejores métodos para producir una cosecha, métodos tan favorables al cultivo que las malezas desaparecen de él. Actualmente el método de competencia le da sentido a una de las leyes naturales más antiguas, la sobrevivencia por aprovisionamiento.

Las malezas que compiten mejor, tienden a dominar. Dominio significa pronta germinación y crecimiento muy rápido y temprano.

Las malezas consideradas en conjunto tienen casi los mismos requerimientos para crecer que las plantas cultivadas. Si

se pretende una mejor producción de la cosecha sería preferible seleccionar un tiempo adecuado para la siembra; de tal forma que el cultivo obtenga la mayor ayuda o ventajas competitivas.

Métodos para el combate de malezas:

Agundis y Rodríguez (1978) señalan que la base para aplicar cualquier método de control de malas hierbas debe estar determinado por las especies que se desean controlar, concluyendo que la correcta identificación de las especies y su distribución son los primeros pasos a seguir para el establecimiento de los programas de investigación o de control que se desean efectuar (2).

Los métodos para combatir las plantas nocivas se clasifican en: preventivos, biológicos, de administración, físicos y químicos.

Los métodos preventivos incluyen procedimientos destinados a limitar la diseminación y el establecimiento de plantas nocivas.

Los métodos biológicos emplean enemigos naturales de las plantas nocivas, tales como insectos y enfermedades de las plantas.

Los métodos de administración aplican una amplia variedad de labores de cultivo, apacentamiento y de competencia para disminuir las poblaciones de plantas nocivas y sus efectos en el uso de la tierra y el agua.

Los métodos físicos comprenden una amplia variedad de cortes a máquina o manual, labranza, eliminación manual de la planta, quema, sofocación y anegamiento.

Los métodos químicos incluyen el uso de agentes químicos orgánicos e inorgánicos, tales como el rociado del follaje, tratamientos del suelo y el agua, fumigantes, y aplicaciones al tallo, para la lucha selectiva y no selectiva contra las plantas nocivas (16).

MATERIALES Y METODOS

Materiales.

El presente experimento se realizó en los terrenos del Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en el Municipio de Marín, N.L., dando inicio el día 17 de Abril para finalizar el 20 de Agosto de 1982, totalizando 125 días de duración.

El objetivo principal del presente experimento fué el de obtener información precisa y específica de la habilidad de competencia de las variedades que mejor se comporten con un grado diferente de infestación de malezas.

Con respecto a las labores y cultivos que se efectuaron se tuvieron a la mano y a tiempo la maquinaria y herramienta necesaria, tales labores fueron la preparación del terreno, trazo del mismo, siembra, riego, escarda, deshierbe, aplicación de insecticida, etc.

Las variedades que fueron estudiadas son las siguientes: NL-VS-1, NL-VS-2, NL-VS-30 (sintético precoz), V-401, V-402 y H-412. Estos materiales se seleccionaron debido a su adaptabilidad regional tanto a clima como a su altitud, además de ser de los que más aceptación tienen en esta zona por los

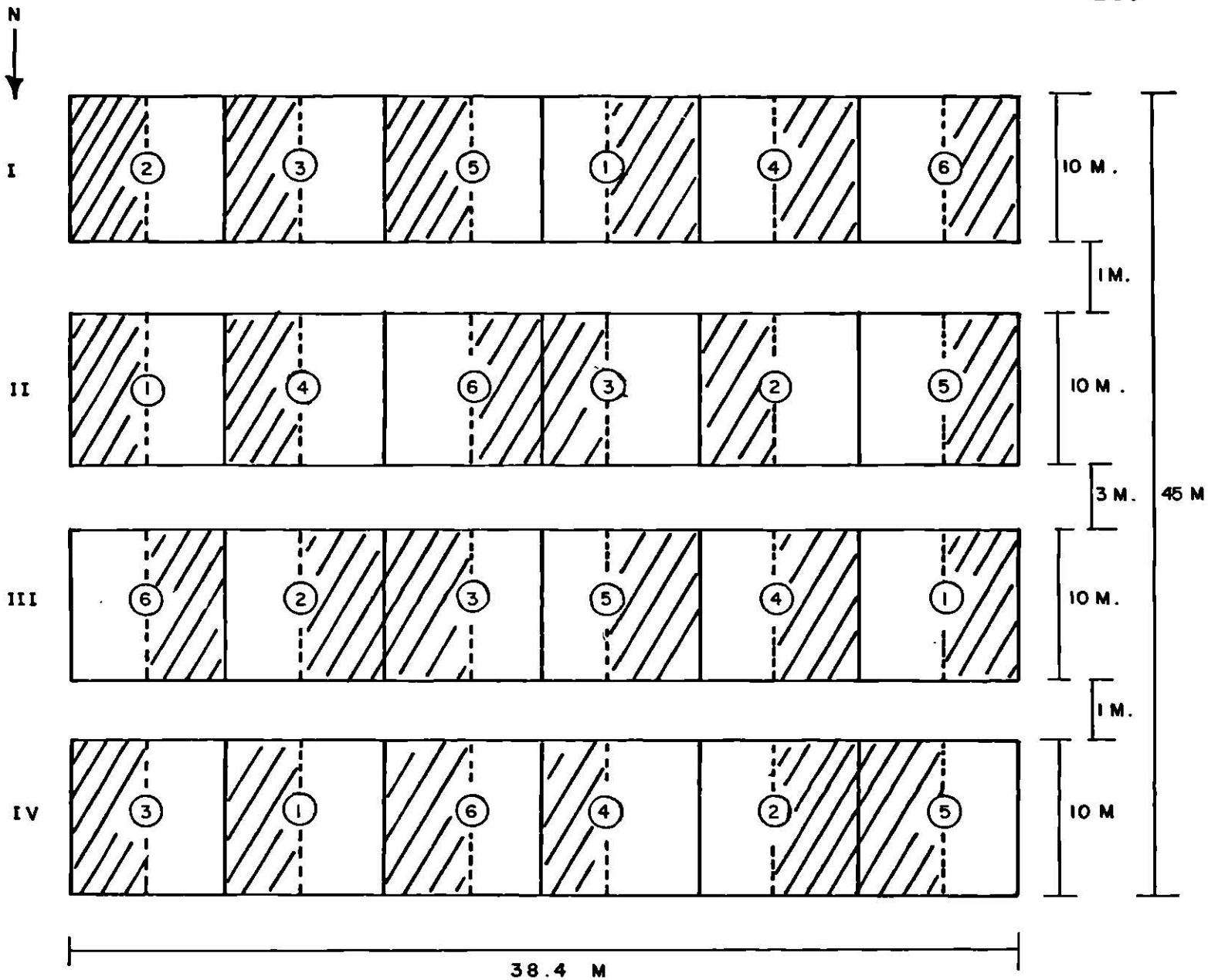
agricultores. Debido al diseño experimental utilizado para el estudio en cuestión, no se selecciona un testigo en particular, ya que la competencia completa en cada variedad lo substituye.

Se utilizó también en el desarrollo del presente experimento: etiquetas, cordel, estacas, bolsas de plástico, marco para el conteo de malezas, cinta métrica metálica de 50 metros y probeta graduada.

Métodos.

El experimento se realizó bajo el diseño experimental de Arreglo de parcelas divididas con distribución de bloques al azar, se evaluaron seis variedades las cuales correspondieron a la parcela grande y la parcela chica o subparcela correspondió a la libre competencia o al desyerbe en el período crítico de competencia (mediante aporque y a mano); esto se distribuyó en cuatro repeticiones. La figura 1 nos muestra la localización de los tratamientos en el diseño experimental.

La parcela experimental estuvo formada por ocho surcos de diez metros de longitud, con una separación de 0.80 metros, que se denominó como parcela grande sumando una superficie de 64 metros cuadrados. La parcela chica o subparcela es la mitad de la superficie de la parcela grande. Se considera como



- 1.- V-401
- 2.- V-402
- 3.- NL-VS1
- 4.- NL-VS2
- 5.- NL-VS30
- 6.- H-412



Parcela deshierbada (dentro del período crítico de competencia).



Parcela enhierbada (competencia completa)

FIGURA 1.- Distribución de los tratamientos en el diseño experimental.

parcela útil los dos surcos centrales menos un metro de cabecera de la parcela chica o subparcela resultando una superficie de 12.8 metros cuadrados.

El experimento se inició el día 17 de Abril con las prácticas comunes de preparación del terreno, al término del trazo se llevó a cabo un riego con la finalidad de sembrar en tierra venida.

La siembra se realizó el día 22 de Abril, se utilizaron 18 kilogramos de semilla por hectárea para una densidad aproximada de 53,500 plantas por hectárea. Dicha siembra se realizó a mano debido al número de variedades que se utilizaron en el experimento, de haberse hecho mecánicamente se hubiera presentado problemas de contaminación de semilla. Para todas las variedades se hizo su respectiva conversión adecuándose la densidad de siembra al espacio que ocupaban en el terreno, el cual fue de 64 metros cuadrados por parcela grande.

Se procedió a deshaijar cuando las plantas alcanzaron una altura considerable, cumpliendo así con una densidad de población de 45,000 plantas por hectárea recomendadas como óptima; las calles que delimitaron los bloques estuvieron definidos desde el momento de la siembra.

Las plagas y enfermedades comunes del cultivo no representaron problemas durante el desarrollo de éste, sólo se presentó un leve ataque de trips (Frankliniella sp.) usandose como combate Carbaryl (Sevin 80% P.H.) a razón de tres gramos por litro de agua. Las aspersiones se hicieron uniformemente en todas las parcelas del experimento el día 25 de Mayo.

Las parcelas chicas o subparcelas que tuvieron competencia completa solo al momento de aporcar se les eliminó parcialmente la maleza que se encontraba entre los surcos, en cambio a las que presentaron control en el período crítico de competencia se les mantuvo libre de competencia de malezas los primeros 35 días con el aporque y deshierbes manuales. En cuanto al período crítico de competencia, se estableció entre 30 y 35 días después de la emergencia del maíz ya que en la mayoría de los trabajos experimentales revisados así lo indican.

Los riesgos de auxilio se aplicaron cada 25 días ya que no se registraron lluvias que satisficieran las necesidades hídricas del cultivo.

Por último se llevó a cabo la cosecha el día 20 de Agosto, seleccionando sólo las mazorcas de los dos surcos centrales menos un metro de cabecera de todas las parcelas o subparcelas (chicas) del experimento, el contenido de humedad en el

grano fue variable debido a que el ciclo vegetativo es diferente entre las variedades utilizadas. El desgrane se hizo manual para evitar que se mezclaran los granos de maíz, procediéndose después a su pesaje.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Para dar a conocer los resultados del experimento en forma ordenada se hará uso de los cuadros, en los cuales se analiza el producto de dicho trabajo, quedando en disposición de ser consultados.

Se puede observar a través de los datos obtenidos en el cuadro 1, los daños en producción que provocan las malas hierbas al dejarlas en libre competencia con el cultivo de maíz.

En el cuadro 2 se puede observar que la variedad sintética NL-VS1 alcanzó el máximo de rendimiento en grano, en comparación con los demás materiales utilizados para la fase de deshierbe dentro del probable período crítico de competencia dando significancia estadística, por lo que más adelante se presenta la comparación de medias respectiva.

De los parámetros que se utilizaron para el estudio del efecto de competencia de las malezas contra el maíz, el resultado obtenido muestra una amplia diferencia ya que el desyerbe dentro del período crítico (Cuadro 3) lógicamente tiene mayor ventaja que la competencia completa (Cuadro 4) para el cultivo de maíz en particular.

En cuanto al rendimiento obtenido por las variedades y el

híbrido utilizados, se puede observar en el cuadro 2 concerniente al desyerbe en el período crítico de competencia que el mejor fue la variedad sintética NL-VS1, seguida por el híbrido H-412, los sintéticos NL-VS2, NL-VS30, la variedad V-402 y por último la variedad V-401.

Por lo que se refiere a las parcelas que se dejaron con competencia completa (Cuadros 1 y 4) se obtuvo una clara ventaja en cuanto a producción de la variedad sintética NL-VS1 sobre las demás, seguida por el también sintético precoz NL-VS2.

CUADRO 1.- Rendimiento de maíz en grano seco, en kilogramos por parcela útil de los seis (6) tratamientos que comprenden competencia completa para las cuatro (4) repeticiones.

| TRATAMIENTOS | R E P E T I C I O N E S | | | | TOTAL TRATAMIENTOS | \bar{x} |
|--------------|-------------------------|-------|-------|-------|-----------------------|-----------|
| | I | II | III | IV | | |
| NL-VS1 | 3.414 | 2.185 | 2.073 | 1.510 | 9.182 | 2.295 |
| H-412 | 1.101 | 0.997 | 0.891 | 1.003 | 3.992 | 0.998 |
| NL-VS2 | 2.307 | 1.927 | 2.061 | 1.419 | 7.714 | 1.928 |
| NL-VS30 | 2.289 | 1.945 | 1.986 | 1.728 | 7.948 | 1.987 |
| V-402 | 1.425 | 1.254 | 1.650 | 1.372 | 5.701 | 1.425 |
| V-401 | 1.270 | 1.198 | 1.317 | 1.485 | 5.270 | 1.317 |
| Total | 11.806 | 9.506 | 9.978 | 8.517 | 39.807 | |
| Repeticiones | | | | | | |

CUADRO 2.- Rendimiento de maíz en grano seco, en kilogramos por parcela útil de los seis (6) tratamientos que comprenden el período crítico de competencia para las cuatro (4) repeticiones.

| TRATAMIENTOS | R E P E T I C I O N E S | | | | TOTAL TRATAMIENTOS | \bar{X} |
|-----------------------|-------------------------|--------|--------|--------|-----------------------|-----------|
| | I | II | III | IV | | |
| NL-VS1 | 5.459 | 3.732 | 3.910 | 4.585 | 17.686 | 4.421 |
| H-412 | 4.852 | 3.996 | 3.646 | 3.490 | 15.984 | 3.996 |
| NL-VS2 | 4.621 | 3.822 | 3.936 | 2.910 | 15.289 | 3.822 |
| NL-VS30 | 3.676 | 3.004 | 2.124 | 2.752 | 11.556 | 2.889 |
| V-402 | 2.904 | 2.344 | 2.530 | 1.575 | 9.353 | 2.338 |
| V-401 | 2.697 | 2.019 | 2.233 | 1.989 | 8.938 | 2.234 |
| Total Repeticiones | 24.209 | 18.917 | 18.379 | 17.301 | 78.806 | |

CUADRO 3.- Rendimiento de maíz en grano seco, en kilogramos por hectárea de los seis (6) tratamientos que comprenden el período crítico de competencia para las cuatro (4) repeticiones.

| TRATAMIENTOS | R E P E T I C I O N E S | | | | TOTAL TRATAMIENTOS | \bar{X} |
|-----------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|-----------|
| | I | II | III | IV | | |
| NL-VS1 | 4264.84 | 2915.62 | 3054.68 | 3582.03 | 13,817.17 | 3,454.29 |
| H-412 | 3790.62 | 3121.87 | 2848.43 | 2726.56 | 12,487.48 | 3,121.87 |
| NL-VS2 | 3610.15 | 2985.93 | 2075.00 | 2273.43 | 11,944.51 | 2,986.12 |
| NL-VS30 | 2871.87 | 2346.87 | 1659.37 | 2150.00 | 9,028.11 | 2,257.02 |
| V-402 | 2268.75 | 1831.25 | 1976.56 | 1230.46 | 7,307.02 | 1,826.75 |
| V-401 | 2107.03 | 1577.34 | 1744.53 | 1553.90 | 6,982.80 | 1,745.70 |
| Total Repeticiones | 18,913.26 | 14,778.88 | 14,358.57 | 13,516.38 | 61,567.09 | |

CUADRO 4.- Rendimiento de maíz en grano seco, en kilogramos por hectárea de los seis (6) tratamientos que comprenden competencia completa para las cuatro (4) repeticiones.

| TRATAMIENTOS | R E P E T I C I O N E S | | | | TOTAL TRATAMIENTOS | \bar{X} |
|-----------------------|-------------------------|---------|---------|---------|-----------------------|-----------|
| | I | II | III | IV | | |
| NL-VS1 | 2667.18 | 1707.03 | 1619.53 | 1179.68 | 7,173.42 | 1,793.35 |
| H-412 | 860.15 | 778.90 | 696.09 | 783.59 | 3,118.73 | 779.68 |
| NL-VS2 | 1802.34 | 1505.46 | 1610.15 | 1108.59 | 6,026.54 | 1,506.63 |
| NL-VS30 | 1788.28 | 1519.53 | 1551.56 | 1350.00 | 6,209.37 | 1,552.34 |
| V-402 | 1113.28 | 979.68 | 1289.06 | 1071.87 | 4,453.89 | 1,113.47 |
| V-401 | 992.18 | 935.93 | 1028.90 | 1160.15 | 4,117.16 | 1,029.29 |
| Total Repeticiones | 9223.41 | 7426.53 | 7795.29 | 6653.88 | 31,099.11 | |

CUADRO 5.- Análisis de varianza de los rendimientos de maíz del experimento.

| CAUSAS DE LA VARIACION | G.L. | S.C. | C.M. | F. Cal. | F. Tabulada |
|------------------------|------|-------|-------|----------|-------------|
| Bloques | 3 | 3.21 | | | 0.05 |
| Variedad (A) | 5 | 8.95 | 1.79 | 22.37** | 2.90 |
| Error A | 15 | 1.21 | 0.081 | | 4.56 |
| Parcela grande | 23 | 13.37 | | | |
| Control (B) | 1 | 19.57 | 19.57 | 247.72** | 4.41 |
| Interacción A x B | 5 | 4.31 | 0.862 | 10.91** | 2.77 |
| Error B | 18 | 1.43 | 0.079 | | 8.29 |
| Total | 47 | 28.68 | | | 4.25 |

** = Altamente significativo

$$C.V.A = \frac{\sqrt{S^2 \text{ errorA}}}{\bar{X}} \times 100 = \frac{\sqrt{0.081}}{1.93} \times 100 = 14.74\%$$

C.V.A = 14.74%

$$C.V.B = \frac{\sqrt{S^2 \text{ errorB}}}{\bar{X}} \times 100 = \frac{\sqrt{0.079}}{1.93} \times 100 = 14.56\%$$

C.V.B = 14.56%

CUADRO 6.- Comparación de medias por la prueba de Tukey, clasificación subrayando.

| VARIEDAD | \bar{X}_i | | |
|----------|-------------|--|-----------------------------|
| NL-VS1 | 2.623 | | |
| NL-VS2 | 2.246 | | |
| H-412 | 1.951 | | $W = q_{05} g.l. S \bar{X}$ |
| NL-VS30 | 1.904 | | $W = \underline{.460}$ |
| V-402 | 1.469 | | |
| V-401 | 1.387 | | |

| CONTROL | \bar{X}_j | | |
|----------------------|-------------|--|---|
| Período crítico | 2.564 | | $W = q_{\alpha}(a, 18) \sqrt{\frac{s^2_b}{an}}$ |
| Competencia completa | 1.295 | | $W = \underline{.257}$ |

DISCUSION

En lo referente al experimento desarrollado, podemos deducir que la variedad sintético NL-VS1 fue el que tuvo una me jo r r e a c i o n a la prueba de habilidad competitiva, tanto cuando se sujetó a deshierbe dentro del probable período crítico como también cuando estuvo bajo competencia completa.

De la variedad NL-VS2 podemos decir que tuvo un com p o r t a m i e n t o un comportamiento muy aceptable en cuanto a producción se refiere, ya que mantuvo su rendimiento estable durante las dos fases del experimento sin incrementos o decrementos drásticos por lo que se sitúa como la segunda mejor variedad del experimento.

Para el híbrido H-412, utilizado en este experimento, hubo variaciones en la producción; se ubicó como segundo lugar en rendimiento en la prueba de habilidad competitiva en su fase de deshierbe dentro del período crítico de competencia, mientras que fue la más afectada en la competencia completa, siendo esto tal vez explicable por el hecho de que los híbridos son comparativamente más exigentes que las variedades en lo que se refiere a las condiciones que como óptimo deben existir para su cultivo.

Del sintético precoz NL-VS30 se obtuvo un rendimiento aceptable, ya que también mantuvo su línea de producción en

las dos fases del experimento sin cambios de gran importancia.

Las variedades 401 y 402 se mostraron como los materiales que sufrieron el mayor decremento en cuanto a producción se refiere, ya que alcanzaron reducciones del 47 y 44% respectivamente, en comparación con la variedad NL-VS1 que fue la más sobresaliente del experimento para las dos pruebas de habilidad competitiva; dicha aseveración se confirma observando la comparación de medias que se presenta en el cuadro 6. Cabe mencionar que estas dos variedades, aún y cuando en este experimento son las de más bajo rendimiento estadístico, en la región donde se realizó este experimento son de las más aceptadas por los agricultores, ya que resisten una amplia gama de condiciones adversas, logrando producciones aceptables.

En relación a las dos fases utilizadas en el experimento, es decir, el deshierbe dentro del período crítico de competencia que consistió en eliminar la maleza a los 35 días de emergido el cultivo, y la competencia completa que fue dejar enhierbado el cultivo durante todo el ciclo. Se puede decir, que el primero mostró amplia ventaja sobre el segundo, pero se tomaron estas dos formas de competencia para tener un testigo en cada parcela y para cada uno de los materiales (variedades e híbrido) utilizados en el presente experimento.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente experimento que se inició el 17 de Abril con las labores de preparación del terreno usadas en la región, y finalizando el 20 de Agosto con la recolección, con una duración de 125 días, y el debido agrupamiento de datos y las evaluaciones del rendimiento, se llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. En el cultivo de maíz, el período crítico de competencia establecido, entre los 30 y 35 días después de emergido, debe respetarse; es decir, que el cultivo se encuentre libre de malezas durante ese tiempo para evitar una baja considerable en el rendimiento y la calidad obtenida del grano.

2. Con la presencia de maleza en el cultivo se reduce su eficiencia de manejo ya que se incrementan los costos para la eliminación de las mismas al igual que entorpece las labores de riego, aplicación de pesticidas, cosecha, etc.

3. De los materiales usados, los que resultaron sobresalientes en rendimiento, contando las dos etapas del experimento, fueron las variedades sintéticas NL-VS1 y NL-VS2.

4. Entre los tratamientos existió una diferencia estadística altamente significativa.

5. El control de malezas dentro del período crítico de competencia tuvo una amplia respuesta favorable para el cultivo de maíz.

6. La población más abundante de malezas que se presentó en el experimento fue de Amaranthus spp., Ipomoea purpurea, y Anoda cristata.

7. La libre competencia entre las malezas y el maíz causa reducciones drásticas; en el caso del presente experimento fueron las reducciones en el rendimiento de alrededor del 50%.

8. Se determinó de acuerdo al conteo hecho, que aproximadamente el 90% de la población de malezas que se presentaron en el experimento fueron de hoja ancha, y el 10% restante de hoja angosta.

9. Se recomienda que en caso de no contar con el equipo necesario o la mano de obra para realizar deshierbes todo el ciclo, cuando menos se mantenga deshierbado el cultivo los primeros 35 días de emergido.

10. Se hace necesario seguir experimentando sobre la habilidad de competencia del maíz en ciclos continuos de cultivo para contar con mayor información de este punto en específico, ya que no se tienen datos sobre ningún trabajo ante-

rior de este tipo.

11. También es conveniente que se realicen trabajos conjuntos con otras áreas como Genética, Suelos, Fitopatología, etc. con el fin de obtener mayores beneficios en el rendimiento total del cultivo.

12. Probar como otra alternativa posible, otras variedades de las más aceptadas por los agricultores de la región con un mayor número de controles de malezas, pero incluyendo las más sobresalientes de este experimento para que sirvan como testigos.

13. Usar herbicidas en el control de malezas ya que el control manual resulta antieconómico, en este caso usar los específicos para la hoja ancha ya que se presentó con una mayor intensidad durante el experimento.

14. Usar para siembra las variedades sintéticas NL-VS1 y NL-VS2, si se tiene problemas para controlar la maleza, y NL-VS1 y H-412 si se controlan eficientemente las malas hierbas en el ciclo; ya que sus rendimientos son mayores bajo las condiciones específicas a que se sometieron en el presente experimento.

15. Se recomienda sembrar en húmedo para eliminar rela-

tivamente la competencia de malezas durante los primeros 15 días de emergido el cultivo.

16. Es recomendable que al realizar el aporque se haga eficientemente para eliminar la maleza presente y evitar posible acame en el cultivo.

RESUMEN

Con fecha 17 de Abril de 1982, dió inicio un experimento en el que se pretendía evaluar la habilidad de competencia de los materiales NL-VS1, NL-VS2, NL-VS30, H-412, V-401 y V-402, todos éstos usados comúnmente por los agricultores de la región en la que se desarrolla el estudio en cuestión. La prueba se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, situado en el municipio de Marín, N.L., con una duración total del trabajo de campo de 125 días.

En relación a las labores y cultivos que se hicieron en el experimento, se tuvo accesiblemente y a tiempo toda la herramienta necesaria, así como la maquinaria utilizada en las labores de preparación del terreno.

Se usó un diseño experimental de Arreglo de Parcelas Divididas, con distribución de bloques al azar; se evaluaron seis variedades que correspondieron a la parcela grande, y la parcela chica la constituyó la libre competencia y el desyerbe en el período crítico de competencia (efectuado mediante aporque y deshierbe a mano). Todo esto se distribuyó en cuatro repeticiones.

Las variedades que mejor se comportaron según la evaluación

ción estadística del experimento, en escala de importancia y tomando en cuenta el promedio de las dos fases fueron: (1) NL-VS1, (2) NL-VS2, (3) H-412, (4) NL-VS30, (5) V-402, (6) V-401.

La cosecha fue manual y se efectuó el día 20 de Agosto de 1982, tomándose en cuenta como parcela útil solamente los dos surcos centrales, menos un metro de cabecera de todas las parcelas chicas o subparcelas del experimento.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aguilar, S. y N.S. Acosta. 1973. Determinación de la época crítica de competencia entre el maíz (criollo) de temporal y las malas hierbas en Calera, Zacatecas. Informe Anual. Campo Agrícola Experimental de Zacatecas.
C.I.A.N.E. - I.N.I.A. - S.A.G.
- 2.- Agundis Mata, O. y J.C. Rodríguez. 1978. Maleza del algodón nero en la Comarca Lagunera, descripción y distribución. S.A.R.H. - I.N.I.A. (Folleto Miscelaneo No. 40). Noviembre de 1978.
- 3.- Altamirano P., A. 1965. Prueba preliminar de control de malezas en maíz (Zea mays L.) con Atrazina. Tesis Esc. Agr. y Gan. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Monterrey, N.L. México.
- 4.- Anónimo. 1984. "Guía para cultivar maíz de riego en el Bajío". S.A.R.H., I.N.I.A., C.I.A.B., C.A.E.B. Guajajuato. Folleto para Productores No. 1. p. 8.
- 5.- Anónimo. 1978. Guía para la Asistencia Agrícola. Valle del Yaqui y Valle del Mayo. I.N.I.A., S.A.R.H., C.I.A.N.O. p. 67.
- 6.- Barrera González, S. 1968. Ensayo comparativo de adapta-

ción y rendimiento de 11 híbridos de maíz para grano en la región de Monterrey, N.L. Tesis Facultad de Agronomía, U.N.L. Monterrey, N.L. México.

- 7.- Bondarenko, D. 1970. Control de malezas en cultivos. Anuario Latinoamericano de La Hacienda. p. 91-93.
- 8.- Centro de Investigaciones Agrarias. 1980. El cultivo del maíz en México. México, D.F. pp. 12-14, 40, 95, 96.
- 9.- Dale, Jim. E. 1981. Control of Johnsongrass (Sorghum halepense) an Volunteer Corn (Zea mays) in Soybeans. Weed Science Society of America Inc. Volume 29. p. 708-711.
- 10.- Galván Castillo, F. 1970. Determinación del período crítico de competencia entre maíz y malezas para la región de Gral. Escobedo, N.L. Tesis Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.
- 11.- Glazne, Peter. 1977. El maíz de grano. México, D.F. Euroamericana. pp. 100-104.
- 12.- González, A.J. 1970. Glosario de plantas indeseables. Anuario Latinoamericano de La Hacienda. pp. 44-60.
- 13.- Johnson, E.C. 1965. Como cosechar 4 toneladas de maíz

- por hectárea. I.N.I.A., S.A.G., C.I.A.S.E. Boletín No. 143.
- 14.- Klingman, C.C. y F.M. Ashton. 1980. Estudio de las plantas nocivas. Principios y Prácticas. Ed. Limusa. pp. 1, 21, 22, 23.
- 15.- Martínez, G. y J.L. Medina. 1981. Avances de Investigación sobre sistemas de control de malezas en maíz (Zea mays L.) variedad H-30 en Chapingo, México. II Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Memorias 1981. Chapingo, México.
- 16.- National Academy of Science. 1978. Plantas nocivas y como combatirlas. Vol. II. Ed. Limusa. pp. 19, 20, 45.
- 17.- Nieto, H.J. 1959-1960. Elimine las hierbas a tiempo. Agricultura Técnica de México. Vol. 1. No. 9. pp. 16-19.
- 18.- Obando Rodríguez, A.J. 1976. Agricultura de temporal: Determinación del período crítico de competencia entre el maíz y las malezas. Palomas, Chic. C.I.A.S.E., I.N.I.A., S.A.R.H.
- 19.- Oladokun, M.A.O. 1978. Nigerian Weed Species: Intraspecific competition Weed Science Society of America Inc. Champaign, Illinois. Volume 26, Issue 6 (November).

pp. 556-557.

- 20.- Pereyra, E.B. 1974. Determinación de la época crítica de competencia entre el cultivo y las malezas en la Sierra de Chihuahua. Informe anual de Labores. C.I.A.N.E., I.N.I.A., S.A.G.
- 21.- Robbins, Wilfred W. 1969. Destrucción de malas hierbas. Unión tipográfica. Ed. Hispano-Americana. pp. 30-31.
- 22.- Williams, R.D. 1977. Intraespecific competition of purple Nutsedge Under Greenhouse Conditions. Weed Science Society of America Inc. Volume 25, Issue G. pp. 477-481.

