

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE 19 GENOTIPOS DE SORGO PARA
GRANO (Sorghum vulgare L.)
EN GRAL. ESCOBEDO, N. L. CICLO TARDIO 1975

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA EL PASANTE

ANTONIO ORTIZ CEPEDA

MONTERREY, N. L.

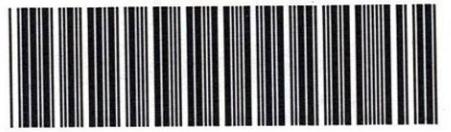
JUNIO DE 1981

T

SB235

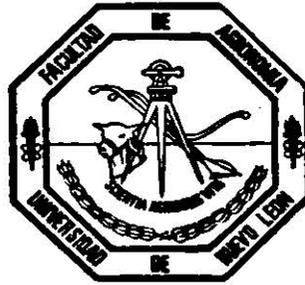
077

C.1



1080062216

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE 19 GENOTIPOS DE SORGO
PARA GRANO (Sorghum vulgare L.)
EN GRAL. ESCOBEDO, N. L.
CICLO TARDIO 1975

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA EL PASANTE
ANTONIO ORTIZ CEPEDA



MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1981

T
SB235
077

040.633
FA22
1981



Biblioteca Central
Magna Solidaridad
F. 1981



FONDO
TESALICENCIARIA

Este trabajo forma parte de
una línea de Investigación
sobre mejoramiento de sorgo
que desarrolla el área de
Fitotecnia de la Facultad -
de Agronomía, U.A.N.L.

A MI ESPOSA

MA. DE LOS ANGELES GARCIA DE ORTIZ

Con amor.

A MIS PADRES:

SR. ANTONIO ORTIZ MONTELONGO
SRA. TOMASITA CEPEDA DE ORTIZ

Con cariño y gratitud, como un humilde tributo a sus esfuerzos y sacrificios, que hicieron posible la culminación de mi carrera.

A MIS HERMANOS:

MARIA LUISA
ELVIRA
JUAN CARLOS

A MIS MAESTROS

COMPANEROS Y AMIGOS

A MI ASESOR:

ING. CIRO VALDES LOZANO

Por su atinada asesoría durante
el desarrollo de este trabajo.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
LISTA DE CUADROS	III
LISTA DE TABLAS	V
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
Origen del sorgo	3
Origen geográfico	3
Origen citogenético	3
Características del sorgo	4
Importancia económica	8
A nivel mundial	8
A nivel nacional	10
Factores de producción	11
Temperatura	11
Humedad	11
Latitud y altitud	12
Suelos	12
Preparación del terreno	13
Fotoperíodo	13
Epoca de siembra	14
Densidad de siembra	15
Control de malezas	16
Fertilización	16
Plagas	18
Enfermedades	25
Usos del sorgo	32
EXPERIMENTOS RELACIONADOS	35

	<u>Página</u>
MATERIALES Y METODOS	37
Materiales	37
Material no biológico	37
Material biológico	37
Métodos	38
Métodos de campo	38
Métodos estadísticos	41
Diseño y tamaño de parcela	41
Variables analizadas	41
Variables no analizadas	44
Análisis estadístico	44
RESULTADOS	47
Rendimiento de grano	47
Rendimiento de paja	49
Relación grano paja	51
Altura	53
Longitud de la panoja	55
Número de hojas	57
Datos observados no analizados	59
Días a la floración	59
Días a la cosecha	60
Temperatura y precipitación	61
Reacción al ataque de enfermedades foliares.	62
DISCUSION	65
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
RESUMEN	69
APENDICE	71
BIBLIOGRAFIA	84

LISTA DE CUADROS

<u>CUADRO</u>		<u>Página</u>
1	Distribución de tratamientos bloques al azar	43
2	Comparación de medias (Duncan) para rendimiento de grano en 19 híbridos de sorgo..	48
3	Comparación de medias (Duncan) para rendimiento de paja en 19 híbridos de sorgo para grano	50
4	Comparación de medias (Duncan) para relación grano paja en 19 híbridos de sorgo para grano	52
5	Comparación de medias (Duncan) para altura cm. de 10 plantas con competencia completa en 19 híbridos de sorgo para grano.	54
6	Comparación de medias (Duncan) para longitud de panoja cm. de 10 plantas con competencia completa en 19 híbridos de sorgo - para grano	56
7	Comparación de medias (Duncan) para número de hojas de 10 plantas con competencia completa en 19 híbridos de sorgo para grano	58
8	Días a la floración a partir de la siembra	

<u>CUADRO</u>		<u>Página</u>
	de 19 híbridos de sorgo para grano.....	59
9	Días a la cosecha a partir de la siembra de 19 híbridos de sorgo para grano.....	60
10	Temperatura y precipitación registrada durante el ciclo de cultivo de 19 híbridos de sorgo para grano	61
11	Reacción al ataque de enfermedades foliares de 19 híbridos de sorgo para grano...	62
12	Concentrado de datos agronómicos de 19 híbridos de sorgo para grano	63

LISTA DE TABLAS

<u>TABLA</u>		<u>Página</u>
1	Concentración de datos para rendimiento - de grano en kg. por parcela útil (12.0 - m ²).	72
2	Análisis de varianza para rendimiento de grano en 19 híbridos de sorgo	73
3	Concentración de datos para rendimiento - de paja en kg. por parcela útil (12.0 m ²)	74
4	Análisis de varianza para rendimiento de paja en 19 híbridos de sorgo para grano..	75
5	Concentración de datos para relación gra- no paja	76
6	Análisis de varianza para relación grano paja en 19 híbridos de sorgo para grano..	77
7	Concentración de datos para altura en cm. de 19 plantas de sorgo con competencia completa	78
8	Análisis de varianza para altura en cm de 10 plantas con competencia completa en 19 híbridos de sorgo para grano	79
9	Concentración de datos para longitud de - panoja en cms. de 10 plantas con competen cia completa	80
10	Análisis de varianza para longitud de pa-	

<u>TABLA</u>	<u>Página</u>
noja de 10 plantas con competencia completa en 19 híbridos de sorgo para grano ...	81
11 Concentración de datos para número de hojas de 10 plantas de sorgo con competencia completa	82
12 Análisis de varianza para número de hojas de 10 plantas con competencia completa en 19 híbridos de sorgo para grano	83

INTRODUCCION

El gran incremento que ha tenido este grano por la -- gran demanda de las industrias de alimentos pecuarios, ha despertado el interés de los agricultores, los cuales han aumentado el área de este cultivo por sus buenos resulta-- dos. Debido a ésto las casas productoras de semilla, con-- tinuamente están trabajando para obtener híbridos de altos rendimientos, lo que en consecuencia trae consigo que en - el mercado haya una gran cantidad de casas productoras que recomiendan las marcas producidas por cada una de ellas. - Lo anterior hace necesario tener experiencias acerca de - los rendimientos de los híbridos de dichas casas productoras.

En este trabajo que se realizó en el Campo Agrícola - Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., - localizado en la exhacienda "El Canadá" Municipio de Gral. Escobedo, N.L.; se utilizaron semillas de varias casas pro-- ductoras, así como semilla obtenida por el INIA, los hí-- bridos usados son los que han reportado en algunas zonas - con un alto rendimiento. El objetivo de este trabajo fué el encontrar él ó los híbridos de mayor rendimiento, a la vez también se trató de encontrar las características de cada híbrido que están altamente relacionadas con la obtención

de altos rendimientos, para que de este modo el agricultor sepa qué híbrido es el que más le conviene cultivar.

Dicho trabajo se realizó en la época de verano bajo - condiciones de temporal debido a que este cultivo responde bien bajo estas condiciones.

REVISION DE LITERATURA

Origen del sorgo

Origen geográfico

Como ocurre con la mayoría de los cultivos, sus origenes se pierden en épocas muy remotas y quedan envueltas en un misterio. Existen indicios de que es originario de Africa Oriental (Etiopía o Sudan) y que habría aparecido en - tiempos prehistóricos, entre 5000 y 7000 años atrás o tal vez más.

El origen geográfico se determina por investigaciones hechas en todos los lugares factibles, en los cuales se podrían desarrollar, y se determina en qué lugar se encuen--tra la mayor diversidad de especies, el lugar que posea el mayor número es al que se le considera el lugar de origen.

(21)

Origen citogenético.

El sorgo pertenece a la familia gramineae, tribu andropogoneae. La tribu andropogoneae comprende dos géneros de sorgos: el género Sorghum en el cual se encuentra el sorgo comercial, y el género Sacharatum. El número de cromosomas básico es 5, 9 y 10 según las distintas especies.

El número básico de cromosomas entre la tribu Maydeae y la tribu Andropogoneae es de 5 a 10, por lo tanto, la -- poliploidía ocurre entre las dos tribus.

En Africa se encontraron varias especies de las cuales se citan solo unas cuantas con su número cromosómico, y son las siguientes:

Sorghum vulgare 2n 20, Sorghum verisicolor 2n 10, Sorghum vulgare variedad Sudanese 2n 20, Sorghum halapense 2n 40, Sorghum alum 2n 40 (17).

Características del sorgo.

Los sorgos son miembros de la familia de la Gramineas. Todos los sorgos para grano se clasifican como Sorghum vulgare. En general la planta se parece al maíz especialmente cuando está en las primeras fases de crecimiento. La planta adulta es muy diferente. Los sorgos tienen las flores masculinas y femeninas en la parte superior de la planta, dándoseles frecuentemente el nombre de panoja, o para los botánicos de "Inflorescencia".

Al igual que el maíz, el sorgo tiene un sistema radicular fasciculado y hojas con nervaduras paralelas. Difiere del maíz en un aspecto muy importante. La planta puede atenuar su crecimiento durante un período de sequía y reanudar de nuevo, cuando vuelve a disponer de humedad. Si

el maíz se somete a un período prolongado de sequía, sufre daños de los que después nunca se recupera. La planta de sorgo es capaz de producir rendimientos satisfactorios en áreas de lluvia limitada, que son completamente inadecuadas para el maíz (22).

El sorgo ofrece ventajas sobre el maíz, a continuación se mencionan algunas de ellas:

- 1.- El sistema radicular del sorgo es más ramificado y profundo, por lo cuál está mejor capacitado para extraer del suelo el agua y los nutrientes.
- 2.- El sorgo es más resistente a la sequía porque:
 - a) Las hojas tienen más pequeños los estomas, la epidermis es más cutinizada y está cubierta -- con una cera blanca, lo que en conjunto limita la evaporación del agua interna con mayor eficacia.
 - b) Como tiene pocas hojas, el área de transpiración es inferior en un 50% a la del maíz.
 - c) Sus tallos se encuentran cubiertos de una substancia cerosa que los protege.
 - d) Su mecanismo de defensa contra la sequía se encuentra localizado en la cara superior de las hojas, donde tiene unas células motores espe--

ciales que facilitan un enrollamiento rápido. Estas se enrollan y forman una cámara de aire húmedo, que evita la pérdida de agua y mantiene la humedad (1).

Hay diversos tipos diferentes de sorgos. Una clasificación general que se usa con frecuencia, agrupa a los sorgos como sigue:

- 1.- Sorgos forrajeros.- Estos sorgos tienen tallos jugosos de un elevado contenido de azúcar. Algunas veces, se les beneficia para obtener jarabe, lo mismo que se le utiliza para enzilaje y forraje. Una característica de la planta del sorgo dulce es la vena media de las hojas opaca o nebulosa.
- 2.- Sorgos para grano.- Este grupo incluye: a) milo, b) kaffir, c) feterita, d) hegari, e) híbridos de derivados, f) grupos varios como el durra; shallu y kaoliang (sorgo chino). La médula del grano es algunas veces jugosa y otras seca, pero generalmente no es tan dulce como la del sorgo forrajero.
- 3.- Sorgo para escoba.- Esta planta se cultiva por -- las ramas largas de las semillas, que se utilizan en la fabricación de escobas. Produce poco follaje o semilla y tiene un tallo seco y leñoso.

4.- Sorgos de pastos.- a) pasto Sudan. Es un buen --- ejemplo de los pastos se le utiliza para piensos y para henificar. En común con la mayoría de los otros sorgos es muy apetitoso para el ganado y -- muestra una buena resistencia a la sequía. b) Pasto Johnson es otro sorgo común de pasto. Con frecuencia se convierte en una plaga seria de los -- campos cultivados (12).

Es difícil clasificar los sorgos para grano por va-- riedades, porque hay diversos tipos que durante años se -- han considerado como variedades. El kaffir, el milo, el - hegari, y el sumac, son en realidad tipos de sorgo. En los últimos años se han dado nombres específicos a las mejores variedades de cada grupo.

Swanson y Laude, de la Estación Agrícola Experimental de Kansas, dividen los sorgos para grano en dos clases principales: 1) Las variedades que son altas o semialtas, va-- riando la altura de 1.80 a 3.0 mts., y 2) Las variedades - de tamaño enano, con altura generalmente menor de 1.20 mts.

En los últimos años, ha habido un cambio hacia varie-- dades enanas, porque se adaptan mucho mejor a la recolec-- ción con combinada. La mayor parte de las variedades más - usadas son de origen híbrido y difieren notablemente de --

los primeros sorgos. Se dispone de más de 50 variedades -- mejoradas (22).

Son muchas las variedades de sorgo que se culti- - van, las cuales varían considerablemente en: a) resisten-- cia a enfermedades; b) resistencia a la sequía c) resistenu cia al acame; d) la longitud del tiempo que requieren para madurar; e) altura; f) rendimiento y g) uso. Al escoger -- una variedad para cultivar en una localidad dada, se debe prestar atención cuidadosa a sus características debido a que la selección de la variedad apropiada, con frecuencia determina que se tengan buenos o malos rendimientos y aún que se tenga éxito o se fracase.

Debido al gran número de variedades que existen, no - es factible considerar las características o el mejor uso que se puede hacer con cada una de ellas. En consecuencia se deben estar experimentando las nuevas variedades que -- continuamente se están formando y distribuyendo para uso - general (7).

Importancia económica

A nivel mundial

Entre los principales cultivos del mundo, el sorgo - es uno de los menos conocidos por europeos y norteamerica- nos. En Estados Unidos muchos lo conocen solo como un pro-

ducto para hacer jarabe, que se obtiene mediante el presado de las cañas del sorgo dulce. Pero esta industria constituye apenas un uso limitado de este cereal. El sorgo es una fuente alimenticia importante para el hombre y los animales en muchos países de clima cálido. En Africa, Cercano Oriente y Medio Oriente se le cultiva desde hace siglos. - En Estados Unidos es un importante vegetal para grano y forraje; como grano se le consume localmente, se le exporta y además se le comienza a industrializar.

En 1966 se produjo sorgo para grano en más de 52 millones de has. Por superficie sembrada, es el quinto cultivo del mundo, después del trigo, arroz, maíz y cebada. La producción mundial de grano de sorgo fué en 1966 de unos - 56 millones de toneladas. Estados Unidos y Asia produjeron cada uno cerca de un tercio, y Africa poco menos de un --- cuarto de ese total. En América Latina la producción superó el 7% y Europa y Oceanía, en conjunto produjeron algo - más del 1%. Los principales países productores fueron Esta dos Unidos, China Continental, India, Nigeria, México, Ar gentina, Sudan y la República Arabe Unida. La U.R.S.S., -- Francia y España fueron los principales en Europa, con un rendimiento medio de grano de casi 1.09 toneladas por hec tárea, pero en Asia y algunos de los países Africanos de - clima más seco no llegó a un tercio del promedio mundial.

Los más altos rendimientos se dieron en la República Árabe Unida, Estados Unidos, Francia y México (21).

A nivel nacional.

El cultivo del sorgo en México empezó a adquirir importancia aproximadamente en 1958 en la zona norte de Tamaulipas (Río Bravo), al iniciarse el desplazamiento del cultivo del algodón en aquella región.

Con el transcurso de los años este cultivo ha adquirido cada vez más importancia y se ha extendido prácticamente a todos los estados de la República alcanzándose en el ciclo 71-72 una superficie aproximadamente de 1 millón de has.

Sigue siendo la región del Norte de Tamaulipas una de las zonas donde se cultiva mayor superficie teniéndose una estimación de 100 000 has. en el ciclo de primavera: otras regiones que han adquirido especial importancia por la superficie y los rendimientos logrados son las de las zonas del Bajío con 300 000 Has. y la de la costa del Pacífico con 150 000 Has. Le siguen en importancia Michoacán y Jalisco.

Los rendimientos que se obtienen son muy variables, con un promedio Nacional de 2.5 toneladas de grano por hectárea.

El principal uso del grano es como alimento para ganado y aves. El contenido de protefinas de la variedad cultivada en México varía de 8.5 a 9% (1).

Factores de producción.

Temperatura

La temperatura promedio más favorable para el desarrollo del sorgo es de 26 grados centígrados. La mínima para la germinación y el desarrollo es aproximadamente de 15 -- grados centígrados. Por lo tanto solamente se dispone de -- la parte del año libre de heladas.

Los sorgos resisten el calor extremoso mejor que mu--chos cultivos. Pero las temperaturas excesivamente altas -- de 38 a 46 grados centígrados durante el desarrollo floral o al completarse, reducen los rendimientos de grano.

Humedad

El sorgo es idealmente adecuado para las zonas de lluvia moderada. El límite más bajo es de 300 mm. de lluvia, desde la siembra hasta la cosecha, y 1000 mm. el límite superior. La humedad excesiva del suelo para una duración -- cualquiera y la sequía prolongada, son ambas perjudiciales para este cultivo.

El sorgo se cultiva principalmente de temporal, pero

también en la temporada lluviosa. En muchas partes se siembra bajo riego en zona seca, lo mismo que en la estación de verano para obtener grano o forraje (12).

Cuando se siembra en zonas secas se sugieren de 3 a 5 riegos de acuerdo al tipo de suelos y la variedad. Cuidando que la planta no sufra deficiencias de humedad durante los siguientes períodos críticos:

- a) Germinación y desarrollo inicial.
- b) Floración.
- c) Madurez lechosa (estado lechoso del grano)

Latitud y altitud.

De igual manera que el maíz fueron originalmente plantas tropicales pero en la actualidad se cultiva casi en cualquier parte de las zonas tropicales y templadas. La mayor parte de su superficie queda entre los 40° y 45° de latitud Norte y los 40° y 45° de latitud Sur. Tiene buena adaptación a regiones áridas o semiáridas demasiado secas para producir maíz.

Los sorgos se siembran desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1 500 mts. en los trópicos (13).

Suelos.

Puede cultivarse en una diversidad de suelos pero da

mejor en los terrenos ligeros, profundos y ricos en nutrientes. Los arcillosos, aunque pueden proporcionar buenos rendimientos, tienen el inconveniente de que la sequía hace daños en el sistema radicular, al agrietarse el terreno. Los de aluvión son buenos. Produce bien en suelos con Ph de 4.5 a 8.5, tolerando así condiciones de considerable salinidad y alcalinidad (4).

Preparación del terreno.

El terreno para la siembra deberá estar perfectamente preparado para recibir la semilla, para lo cual se requiere un barbecho profundo que no sea menor de 20 cms., seguido de uno o dos pasos de rastra de discos, hasta que el terreno quede bien desmenuzado y libre de terrones.

Después del barbecho y del rastreo se deberá nivelar el terreno, para que el riego se efectúe uniformemente. - Una vez efectuadas las operaciones anteriores se procederá a surcar el terreno, variando la separación entre surcos de 75 a 92 centímetros.

Fotoperíodo.

El sorgo tiene un fotoperíodo corto, lo que quiere decir que la maduración de la planta se adelanta cuando el período luminoso es corto y el oscuro largo. Sin embargo, existen diferencias en cuanto a la sensibilidad a la longi

tud del fotoperíodo. Estas diferencias en sensibilidad son - de origen genético y tienen como resultado las diferencias en madurez; por lo que existen variedades precoces, inter-- medias y tardías.

Puede haber casos en que exista insensibilidad al fo-- toperíodo en los cuales ésta se debe, aparentemente, a la influencia de ciertas condiciones de temperatura. De lo -- que se determina que el período de crecimiento en el sorgo es influenciado tanto por la temperatura como también por el fotoperíodo(17).

Epoca de siembra

La época de siembra varía según las condiciones clima-- tológicas de cada región; experimentos realizados en cam-- pos del I.N.I.A., han determinado las fechas óptimas para la siembra:

REGION	CICLO DE CULTIVO	FECHA
Tamaulipas	Primavera	15 de Febrero a 15 de Marzo
	Verano	No es aconsejable por pre-- sentarse muchos problemas - de plagas.
Nayarit	Invierno-Primavera	10. de Noviembre al 15 de - Enero.
Valle de Yaqui del Mayo y de Guaymas.	Primavera	15 de Febrero al 30 de Marzo
	Verano	25 de Julio al 10 de Agosto

REGION	CICLO DE CULTIVO	FECHA
Costa de Hermosillo	Primavera	Todo el mes de Marzo
	Verano	Todo el mes de Julio
Caborca	Primavera	15 de Mayo al 15 de Junio
Valle del Fuerte	Invierno	1o. de Enero al 15 de Febrero
Valle de Culiacán	Temporal	Al establecimiento de las lluvias con límite al 30 de Julio.
	Barrial	15 de Enero al 28 de Febrero
Riego	Aluvión	15 de Enero al 5 de Marzo
Valle de Apatzingán	Temprana de riego	25 de Diciembre al 15 de Enero
	Tardía de riego	15 de Enero al 10 de Febrero
	Medio riego	20 de Abril al 10 de Mayo
Valles Central de Oaxaca	Temporal	2a. Quincena de Junio
Coatlaxtla	Temporal	Agosto y Septiembre
	Riego	Enero y Febrero
Guerrero	Verano	15 de Junio al 10 de Julio

Densidad de siembra.

El número de plantas por hectárea es fundamental para la obtención de buenos rendimientos, dependiendo de las -- condiciones, principalmente de la humedad, bajo las cuales vaya a efectuarse el cultivo. En siembras de temporal de-- ficiente o en las de riego limitado, se utilizan de 4 a 6 kg. por hectárea de semilla. Para condiciones medias de hu medad se recomiendan de 8 a 10 kg por hectárea. Para siem bras de riego o de buen temporal uniformemente distribuido,

se recomienda de 10 a 12 kg/ha. (17).

Control de malezas.

El cultivo debe mantenerse libre de malezas durante los primeros 40 días después de nacido, o hasta que la planta alcance 40 cms. de altura.

Mediante control mecánico se recomienda para siembras en seco dar un cultivo y un deshierbe después de la nacencia y repetir la operación después del primer riego de auxilio. En siembra en húmedo o a tierra venida, este método evita un alto porcentaje de malezas debido a la operación de rastreo antes de la siembra, sin embargo, es necesario dar un cultivo y un deshierbe antes y después del primer riego de auxilio. Los cultivos en los dos casos deben ser superficiales, ya que si son profundos se corre el peligro de dañar el sistema radicular.

El uso del control químico se recomienda hacerlo mediante herbicidas pre y post-emergentes, en plantas de 10 a 15 días de germinadas.

Fertilización.

En términos generales se concuerda en que extrae intensamente nutrientes del suelo, lo que ocasiona deficiencias. Sin embargo, una rotación de cultivos con legumino-

sas, o bien, una adecuada fertilización, son suficientes - para obtener buenos rendimientos.

Para conocer los requerimientos necesarios para el -- cultivo se debe hacer un análisis de suelo, además se de-- ben hacer experimentos con diferentes dosis para cada re-- gión:

REGION	APLICACIONES DE FERTILIZANTE POR HECTAREA
Tamaulipas	80 a 100 kg de N.
Valle del Yaqui del Mayo y de Guaymas	120 a 150 kg de N. 40 kg de P.
Costa de Hermosillo y Región de Caborca	120 kg de N.
Valle del Fuerte	120 a 160 kg de N.
Valle de Culiacán	Temporal 60 a 70 kg de N. Riego 100 a 130 kg de N.
Valle de Apatzingán	120 kg de N. 40 kg de N.
Nayarit	100 kg de N.
Valles Centrales de Oaxaca	40 a 60 kg de N. 40 kg de P.

Kg de nutrientes que se requieren por cada 1,000 kg de plantas de sorgo de grano:

	N.	P2 05	K2 O.	Ca.	Mg.	S.
Grano	31.9	17.2	9.9	2.0	2.4	2.4
Paja	41.8	12.3	16.4	14.3	14.3	2.4
Total	73.7	29.5	26.3	16.3	11.2	2.4

Plagas.

Los insectos de mayor importancia que atacan a esta gramínea son: gusano trosador, pulgón, trips, gusano cogollero, mosquita de la panoja, chinche verde y conchuela café.

Gusanos trosadores, *Agrothis spp* y otros géneros (Lepidoptera: Noctuidae). Esta plaga se presenta normalmente en manchones, particularmente donde hay residuos de la cosecha anterior y/o malas hierbas.

Los adultos son palomillas de tamaño mediano y de color oscuro; las larvas son grisáceas, de aspecto robusto y llegan a medir hasta 5 cms.

El daño de este gusano varía según la especie, algunas de las cuales trozan los tallos a nivel del suelo y otras ligeramente de la superficie del mismo. Estos insectos se alimentan durante la tarde. Por lo que se recomienda aplicar productos para su control durante el mismo pe--

ríodo de alimentación.

Control:

Producto	Dosis por ha.
Salvadrín	10 kg
Dieldrín 20%	1.5 a 2.0 lts.
Toxafeno 80%	3.0 lts.

Pulgones, Schizaphis graminuim (Rondani) y Rhopalosiphum maidis (Fitech) (Homóptera : Aphidae). Los pulgones normalmente atacan al sorgo cuando la planta es pequeña, presentándose a veces focos de infestación cuando el cultivo está próximo a "soltar" la espiga. Los adultos y ninfas de esta plaga son de color verde claro y se conocen comúnmente como pulgón del follaje; se encuentran en el envés de las hojas, producen necrosis en los tejidos y en infestaciones fuertes llegan a destruir las plantitas.

El pulgón del cogollo Rhopalosiphum maidis es de color verde azulado y se encuentra en focos de infestación; se les observa en el cogollo y al fructificar la planta emigra a la panoja, por efecto de la plaga las plantas se enmielan y sobre las superficies enmieladas se desarrolla el hongo conocido como "fumagina". Los pulgones pueden --

ocasionar un retraso en el crecimiento y llegar a afectar el rendimiento.

Los materiales y dosis por hectárea para su control son:

Producto	Dosis por ha.
Dimetoato 40%	0.3 a 0.5 lts.
Metasytox 50%	0.2 a 0.3 lts.
Dimecron 100%	0.25 a 0.4 lts.

Trips. *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera : Thripidae). Los trips normalmente son una plaga de inicio de temporada; el adulto es de 1 mm. de largo, de color gris oscuro y se le conoce como "trips negro"; ovipositan en la vena central, presentando las ninfas un color blanco y cristalino.

El daño lo causan las ninfas y los adultos al alimentarse del envés de las hojas, produciendo cicatrices que en conjunto dan a la planta un aspecto cenizo.

A consecuencia de los daños, el cultivo se retrasa y si se presentan poblaciones altas de esta plaga, pueden destruir las plantitas.

Su combate se realiza con los mismos productos y do--

sis que para los pulgones.

Gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Lepidóptera : Noctuidae). El gusano cogollero se presenta en el sorgo desde que la planta está pequeña, llegando inclusive hasta -- cuando empieza a "puntear".

El adulto es una palomilla de aproximadamente 3 cms., es de color café grisáceo y se le localiza en el follaje y/o en las grietas del suelo. Las hembras ponen sus huevecillos en el envés de las hojas en grupos de 50 a 100.

Las larvas alcanzan unos 3.5 cms. de longitud; las -- larvas pequeñas son amarillas y con la cabeza oscura.

Los primeros días se alimentan de una misma planta y luego se distribuyen en su alrededor; las larvas grandes -- son de color café grisáceo, con 3 líneas dorsales más claras.

Tanto los huevecillos como las larvas son predadas -- por: la chinche pirata, chinche ojona, chinche nabis, chinches asesinas, crisopas y catarinitas.

Las larvas se alimentan de las hojas tiernas, las cuales al desarrollarse se observan agujereadas.

Los materiales y las dosis por hectárea efectivos con
tra esta plaga son:

Sevín 5%	8.0 a 10.0 kg por ha.
Sevín 80%	1.0 a 1.5 kg por ha.

Mosquita del sorgo. Contarina sorghicola (coquillet) (Díp-
tera : Cecidomyidae). Esta insecto es considerado como la
plaga más importante del sorgo, suele presentarse todos -
los años observándose con mayor intensidad en siembras tar
días.

El adulto es una mosquita de 2 mm. de largo y de cuer
po anaranjado con cabeza oscura, oviposita de 50 a 100 hue
vecillos, se le encuentra en las panojas en floración, tie
ne hábitos gregarios y su ciclo de vida varía de 12 a 19 -
días, emergiendo la mayor parte de adultos entre los 14 y
16 días.

Los huevecillos son depositados en las brácteas flora
les, son de forma cilíndrica, incoloros o cristalinos, con
pequeñas manchas anaranjadas.

Para detectar la presencia de esta mosquita se deben
hacer muestreos al empezar a salir las panojas y de prefe
rencia por las mañanas. Esto se puede hacer con bolsas de
polietileno, cubriendo y sacudiendo las panojas.

También se observa directamente en las flores recién abiertas, que es donde oviposita el adulto, es necesario proteger al cultivo durante todo el período de floración. Se sugiere hacer las aplicaciones cuando el 50% de las panojas hayan emergido y se detecte la plaga.

Para evitar el incremento de la población de mosquita se sugieren las medidas siguientes:

- 1.- Usar variedades de floración uniforme.
- 2.- Destruir las plantas hospederas donde inverna la plaga, principalmente el zacate Johnson y las socas de sorgo.
- 3.- Buena preparación del terreno.

Los materiales y las dosis por hectárea para su control son los siguientes:

Producto	Dosis por ha.
Diazinon 25%	1.0 lts.
Gusation etílico 50%	0.75 lts.
Sevin 80%	1.5 kg
Lorsban 48%	0.5 lts.
Zolone 35%	1.0 lts.

Chinche verde nezara viridula (L). Hemíptera : pentatomi--

dae). El adulto mide 1.5 cms. de largo, es de color verde oscuro, tiene forma de escudo y un mal olor, que es el que lo hace característico.

El daño lo causan los adultos y las ninfas al picar y chupar los granos en formación principalmente, aunque también se ha observado en forma causal que atacan a las plantas pequeñas.

Se ha observado que las ninfas son predadas por chinches asesinas y los huevecillos son parasitados por avispitas. Se sugiere aplicar insecticida cuando se encuentre una chinche promedio por espiga.

Los materiales y las dosis por hectárea son:

Lanate 90% 0.2 kg por hectárea

Dimetoato 40% 0.75 lts. por hectárea

Conchuela café Euschistus servus (Hemíptera : Pentatomidae)..

El adulto es de color café y mide de 1.0 a 1.5 cms. de largo, también se caracteriza por el mal olor que despide.

El daño es similar al causado por la chinche verde, - su combate se realiza en la misma forma que para la chinche verde.

El sorgo es susceptible a quemaduras causadas por algunos productos químicos que pueden ser utilizados para el combate de sus plagas, variando su respuesta fitotóxica de acuerdo con la variedad y el insecticida. Debido a esto no es conveniente aplicar dosis y productos de los cuales se tenga conocimiento sean fitotóxicos a variedades comerciales.

Enfermedades.

Las plantas de sorgo pueden ser afectadas por enfermedades desde que nacen hasta que se cosechan. Tales enfermedades pueden manifestarse en las raíces, en los tallos, en las hojas, en las panojas o en los granos. La cuantía de los daños que causan depende del momento en que se producen, de la parte de la planta que afectan y de la cantidad de plantas afectadas. Todo lo cual está íntimamente ligado con una serie de factores como: condiciones climáticas, susceptibilidad de la variedad o del híbrido a la enfermedad, vigor de las plantas, etc.

Según la parte de la planta que afecta, pueden formarse 4 grupos con las enfermedades más comunes:

- a) Las que afectan a las semillas, durante la germinación o a las plantas recién nacidas, reduciendo -- así la población durante la primera etapa del cul-

tivo.

- b) Las que causan pudrición en las raíces y los tallos, e impiden el desarrollo normal de las plantas o su maduración oportuna.
- c) Las que afectan a las hojas, reduciendo el valor forrajero de las plantas e influyendo negativamente, aunque sea en pequeña escala en la producción del grano.
- d) Las que afectan a las panojas, destruyendo el grano en formación o cuando ya se ha formado.

Enfermedades de semillas y plántulas.

Después de la siembra, cierta cantidad de semilla, -- puede no germinar y podrirse si es atacada por hongos que viven en el suelo o que las mismas semillas tenían adheridos.

Algunos hongos afectan a las plántulas dañando su -- raíz principal y su pequeño tallo, impidiendo así que este aflore a superficie. Estos daños son causados principalmente por hongos de la especie Phythium, algunas especies de Fusarium monoliforme atacan a las plantas que ya han -- aparecido sobre el terreno, ocasionándoles una pudrición -- que termina destruyéndolas.

Control.

Los daños mencionadas pueden evitarse, en la mayoría de las ocasiones, usando semilla seleccionada y tratada, siguiendo además prácticas culturales.

Enfermedades del tallo.

Pudrición carbonosa. Es producida por el hongo Macropho--
mia phaseoli. Esta enfermedad no se aprecia hasta que se aproxima la madurez de las plantas.

Si el tiempo es seco y caluroso después de producirse la infección puede verse el interior de los tallos manchados de una coloración negruzca debida a los micelios de -- los hongos. El ataque ocurre generalmente en forma esporá-- dica y se cree debido a la presencia en el suelo del hongo desarrollado en cosechas anteriores.

Los mayores daños a las plantas de sorgo se producen cuando se encuentran débiles por exceso de calor o sequía, en algún estado crítico de desarrollo. Los daños se aprecian en áreas definidas del campo tales como pequeños montones, zonas más arenosas que el resto, etc.

Control.

Parece existir cierta resistencia a esta enfermedad -

en algunos sorgos, pero bajo condiciones severas incluso éstos pueden sufrir daños.

Cuello débil. Con este nombre se conoce a la debilidad hereditaria de los tejidos del tallo de ciertas variedades, lo cual unido a una maduración excesiva, ocasiona la caída de las panojas al suelo.

En ciertas ocasiones, por esperar a que el grano se seque sobre la panoja hasta un grado de humedad que permita almacenarlo sin riesgo, se produce una transformación en los tejidos del tallo: se secan demasiado y adquieren consistencia esponjosa; si luego aumenta la humedad del suelo, absorben ésta rápidamente y pierden entonces fortaleza pudiendo romperse fácilmente por la acción del viento y el peso de la panoja.

Control.

Como este daño se debe a una característica de variedad el remedio está en sembrar variedades o híbridos que no la tengan.

Enfermedades de las hojas.

Las enfermedades de las hojas pueden presentarse como pequeños puntos o rayas en forma aislada, o como manchas -

de gran extensión que llegan a cubrir toda la hoja. Las altas temperaturas y la elevada humedad atmosférica generalmente favorecen su desarrollo.

Causan relativamente pequeña reducción en la producción de grano. Pueden ser causadas por hongos y por bacterias.

Enfermedades causadas por bacterias. Las enfermedades causadas por bacterias se caracterizan por la presencia de una exudación en forma de gotas y de delgadas películas que una vez secas, aparecen como escamas o costras.

Enfermedades causadas por hongos. Las manchas de las hojas causadas por hongos no tienen exudaciones y generalmente son de aspecto áspero debido a la presencia de las partes fructíferas del hongo. Las principales enfermedades de este grupo son:

- a) Antracnosis. Causada por Colletotrichum graminicolum sobre las hojas aparecen puntos de color cobrizo y rojo púrpura, que se extienden hasta entrelazarse y cubrir gran área. Esta enfermedad también puede afectar al tallo y a las panículas.

- b) Mancha púrpura. Causada por Helminthosporium turcicum: produce pequeños puntos de color rojo púrpura al principio que se extiende luego hasta cubrir - vasta área de la hoja.
- c) Roya causada por Puccinia: Sobre ambas caras de la hoja se notan pequeñas pústulas de color marrón generalmente paralelas a las venas.

Control.

La rotación de cultivos, el mantener los campos de -- sorgos libres de pasto Johnson, sudán, etc. y el uso de va riedades resistentes son los mejores métodos para evitar los daños causados por estas tres enfermedades.

Coloraciones de las hojas no debidas a parásitos. Ciertas condiciones ambientales o factores hereditarios producen a veces en las hojas coloraciones o decoloraciones. (puntos, franjas, zonas, etc.), de apariencia semejante a las que - causan las bacterias o los hongos, pero se diferencian de ellas por varios aspectos; las áreas afectadas no presen-- tan exudaciones o escamas, no se produce la muerte de las zonas coloreadas o próximas a ellas y no se nota la presen cia micelios de hongo.

Enfermedades de las panículas.

Las principales enfermedades son las denominadas "tizón o carbón", causadas por tres hongos de la especie Spha
celoteca.

1.- El hongo Sphaceloteca sorghi causa el llamado "tizón cubierto del grano de maduración, al que destruye; en el exterior del mismo se aprecia un color gris claro o marrón.

Las plantas que tienen el "tizón cubierto del grano" aparecen normales hasta que se ven las panículas dañadas.

Esta es una de las enfermedades que puede causar mayor daños en una plantación de sorgo.

Control.

El sembrar variedades e híbridos de sorgo resistentes a esta enfermedad, así como el usar semillas bien tratadas con fungicidas son medios eficaces para prevenir los daños.

2.- El hongo Sphaceloteca cruenta se desarrolla también a partir de la semilla infectada y se mantiene en el interior de la planta sin manifestarse hasta que aparecen los granos. Sus daños son mucho menos frecuentes que los de S. sorghi. También hay variedades e híbridos de sorgo a los que no afecta el S. cruenta.

Control.

Por la semejanza entre ambas especies de hongos, los métodos de control anterior son también efectivos.

3.- El hongo Sphaceloteca reiliana produce el "carbón de las panojas, llamado así porque cuando estas son afectadas quedan completamente destruidas, transformándose en -- una masa formada principalmente por las esporas del hongo.

Cuando se rompen las membranas que contienen las esporas, estas se diseminan por acción del agua, el viento, -- etc. e infectar a las plantas recién nacidas, siguiendo el proceso descrito para los hongos S. sorghi y S. cruenta.

Control.

Es recomendable recoger a mano las panículas que se -- noten afectadas y quemarlas antes de que maduren las esporas; esta operación no es costosa porque suelen aparecer -- pocas panojas enfermas en los campos afectados.

Usos del sorgo.

El uso principal del sorgo es como alimento para el -- ganado. En la engorda de los puercos y de ganado vacuno -- para carne, el valor alimenticio del sorgo es de 95% en -- comparación con el del maíz. Esto mismo sucede en aves.

El sorgo en promedio contiene las siguientes vitaminas y aminoácidos en su grano:

	Microgramos/gramo
Vitamina B1	3.1
Rivoflavina (B2)	1.1
Acido Nicotínico	51.0
Acido Pantoténico	7.0
Biotina	0.3
Piridoxina	6.4
Arginina	4.7
Histidina	3.3
Isoleusina	14.3
Lisina	2.9
Metionina	1.6
Fenilalanina	4.3
Treonina	3.8
Troptóano	0.7
Tirosina	2.7
Valina	6.0
Acido glutámico	21.9

Contiene 2% de proteína más que el maíz y 1% menos de grasa (4).

En la India, China y Africa el cultivo del sorgo de -

grano es muy importante y cerca del 75% de la producción - se usa como alimento humano en forma de harina.

El sorgo se utiliza como alimento pecuario principalmente pero también se obtienen de él: almidón, aceites comestibles, jarabes y gluten. El almidón para consumo humano y en la fabricación de adhesivos, asimismo la industria cervecera en la elaboración de maltas y otras industrias - obtienen de él alcohol industrial (21).

EXPERIMENTOS RELACIONADOS

A partir del año de 1962 se iniciaron los trabajos -- tendientes a introducir el cultivo del sorgo para grano en esta región.

Treviño M.J. (1963) en una "Prueba de adaptación y -- rendimiento de 10 híbridos para grano", encontró diferen-- cias altamente significativas entre los 10 híbridos proba-- dos. Sobresaliendo por su rendimiento los híbridos: Deklab D 50 A y Amak R-10 con un rendimiento aproximado de 4 500 kgs. por hectárea.

Zambrano B.R. (1965) en su experimento "Rendimiento - comparativo de 20 híbridos de sorgo para grano , encontró diferencias altamente significativas entre los 20 híbridos probados; siendo los mejores híbridos en cuanto a rendi--- miento: Amak R-12 con 4 423 Kgs. por hectárea, D-50 con -- 4 145 kgs. por hectárea, Texas 660 con 3 826 kgs. por hec-- tárea.

Guajardo G.E. (1968) en otra "Prueba de adaptación y rendimiento de 15 híbridos de sorgo para grano en la re--- gión de la ex hacienda el "Canadá" Mpo. de Gral. Escobedo, N.L. encontró diferencias altamente significativas entre - los híbridos en cuanto a rendimiento, siendo los mejores:

Pioner 846 con 4 447 kgs. por hectárea, Sabana con 4 103 kgs. por hectárea y TE-66-B con 3 827 kgs. por hectárea.

García A.J. en un experimento de "Adaptación y rendimiento de 15 híbridos de sorgo para grano en la región de Monterrey, N.L., encontró diferencias altamente significativas entre los 15 híbridos probados: siendo los mejores híbridos en cuanto a rendimiento: Amak R-12 con 4 604 kgs. por hectárea, Rico con 4 412 kgs. por hectárea y Horizont 61 con 4 186 kgs. por hectárea (1969).

Gómez O.C. (1971) en una "Prueba de adaptación y rendimiento de 18 híbridos de sorgo para grano en la región de Escobedo, N.L., encontró diferencias altamente significativas entre los 18 híbridos probados, siendo los mejores híbridos en cuanto a rendimiento: Dorado E con 4 978 kgs. por hectárea, Excel 733 con 4 081 kgs. por hectárea y Double TX con 3 895 kgs. por Ha.

Quintanilla, C.J. (1971) en una "Prueba de Adaptación y rendimiento de 15 híbridos de sorgo para grano", encontró diferencias altamente significativas entre los 15 híbridos probados siendo los mejores híbridos en cuanto a rendimiento: Double TX con 5 201 kgs. por hectárea, E-57 con 4 921 kgs. por hectárea y DD-50 con 4 888 kgs. por hectárea.

MATERIALES Y METODOS

Materiales

Material no biológico

Para el desarrollo de este experimento se utilizó un terreno con una superficie de 2,451 m², teniendo 57 m de frente por 43 de fondo. El cual se encuentra ubicado en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, situado sobre la carretera Monterrey Nuevo Laredo, en el Municipio de General Escobedo, N.L.; con una altitud de 427 m sobre el nivel del mar y con coordenadas Geográficas de 25°49' longitud Oeste. En la Región predomina un clima semi-árido, con una temporada de lluvias muy irregular. La precipitación pluvial es de 390 a 750 mm anuales y la temperatura media es de 21 a 24°C.

Se utilizaron además materiales necesarios para su establecimiento y mantenimiento, tales como: implementos agrícolas, bolsas, estacas, etiquetas, hilo, aspersora, agroquímicos (Sevin, Nubacron, Lanate).

Material biológico

Para evaluar el comportamiento de algunos genotipos de sorgo se usó semilla de los siguientes híbridos.

NK-227	MASTER GOLD	PIONEER 866
RICO	MASTER 900	PIONEER 8202
DOUBLE TX	MASTER 911	PIONEER 8417
DORADO E	MASTER 950	
TE-Y-101	PIONEER 828	
TE TOTAL	PIONEER 845	
TE DRID-A-BOO	PIONEER 846	

Los materiales anteriores fueron obtenidos de casas -- productoras de semilla de la Región de Río Bravo, Tamaulipas.

OLMECA Y TEPEHUA, fueron obtenidos por el I.N.I.A. en sus campos experimentales.

Métodos

Métodos de campo.

Preparación del terreno y siembra.

La preparación del Terreno se hizo utilizando equipo - mecánico, dándose barbecho y cruza; el surcado para la -- siembra fue de 0.75 m entre surco. La siembra se efectuó - a mano, siendo a chorrillo en el fondo del surco y con una densidad de 12 kg. por hectárea.

La densidad de siembra se ajustó por el porcentaje de germinación de cada uno de los híbridos, a continuación se

detallan los porcentajes de germinación así como la cantidad de semilla sembrada por surco.

HIBRIDO	% DE GERMINACION	GR. DE SEMILLA/SURCO
NK-227	80	11.25
RICO	95	9.00
DOUBLE TX	86	10.46
DORADO E	89	10.11
TE-Y-101	95	9.00
TE-TOTAL	96	9.00
TE-BRID-A-BOO	85	10.58
MASTER GOLD	96	9.00
MASTER 900	92	9.78
MASTER 911	94	9.57
MASTER 950	80	11.25
PIONEER 828	93	9.67
PIONEER 845	80	11.25
PIONEER 846	78	11.54
PIONEER 866	86	10.46
PIONEER 8202	96	9.00
PIONEER 8417	90	10.00
OLMECA	95	9.00
TEPEHUA	84	10.71

La siembra de los materiales mencionados anteriormente se efectuó el día 30 de Julio de 1975.

Labores de cultivo

Para el control de malezas se hicieron 4 deshierbes -- con azadón, los cuales dejaron de efectuarse una vez que las plantas de sorgo establecieron una competencia completa, no permitiendo así la nacencia de malezas; esto ocurrió aproximadamente a los 40 días.

Después de los deshierbes se procedió a aporcar mediante un arado de tracción animal.

Control de plagas.

Al inicio del cultivo se presentó un ataque severo de gusano cogollero, el cual fue combatido mediante una aspersión con Sevin 80% en polvo humectable a razón de 1.5 gr. por litro de agua, no obstante esta aplicación no se pudo controlar dicha plaga debido a las lluvias constantes, las cuales lavaban el producto reduciendo su efecto; por lo que se hizo necesaria una aplicación de Nubacron 14% granulado con el cual fue posible controlarla.

Para el control de la mosca midge se hicieron necesarias 5 aspersiones con Lanate polvo humectable a razón de 0.7 gr. por litro de agua, debido a que los días a la floración fueron variables.

Métodos estadísticos

Diseño y tamaño de parcela.

Para la evaluación de los híbridos empleados en este experimento se usó el diseño experimental de bloques al azar, el cual consta de 19 tratamientos con 4 repeticiones, lo que nos representa un total de 76 parcelas, las cuales constan de 4 surcos con una separación de 0.75 m entre sí y con una longitud de 10.0 m.

La parcela útil quedó formada por dos surcos centrales eliminando 1.0 m de cada extremo del surco, para eliminar el efecto de orilla; quedando una superficie de 12.0 m².

La distribución aleatoria de los tratamientos está indicada en el croquis que se adjunta.

VARIABLES ANALIZADAS.

Las variables analizadas en el presente experimento fueron las siguientes:

Rendimiento de grano: Para analizar esta variable se procedió a cosechar la totalidad de plantas comprendidas dentro de la parcela útil, trillando posteriormente las pañojas mediante la trilladora mecánica.

Una vez hecho lo anterior se pesó el grano eliminando

toda clase de impurezas ajenas y ajustando el peso de --- grano al 12% humedad.

Rendimiento de paja: Para esta variable se cortaron - las plantas comprendidas dentro de la parcela útil, cortando al raz del suelo; posteriormente se pesaron las plantas completas, ajustando a peso seco.

Relación grano paja: Este se hizo dividiendo el peso - del grano entre el peso de la paja, lo que nos da como resultado el grado de eficiencia en cuanto producción de grano en relación a la paja.

Altura: esta se tomó de 10 plantas con competencia completa de cada una de parcelas, midiendo desde la base del tallo hasta la inserción de la panoja.

Longitud de la panoja: Esta se tomó de 10 plantas con competencia completa, de cada una de las parcelas, midiendo desde la inserción de la panoja hasta la punta de la -- misma.

Número de hojas: Se tomó contando el número de hojas - de 10 plantas con competencia compelta de cada una de las parcelas.

Cuadro 1 Distribución de Tratamientos.
Bloques al Azar.

Campo Experimental F. A. U. A. N. L.
Grat Escobedo N. L. Tardío 1975

10.00 MTS.

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
T ₁₈	T ₉	T ₁₀	T ₄	T ₁₂	T ₃	T ₆	T ₁₅	T ₁₃	T ₁₁	T ₁₄	T ₅	T ₈	T ₁₇	T ₂	T ₁₉	T ₁₆	T ₁	T ₇

IV

ANDADOR

57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39
T ₁₂	T ₅	T ₁₅	T ₆	T ₁₁	T ₇	T ₁₇	T ₈	T ₃	T ₁₈	T ₂	T ₁₄	T ₁₀	T ₁₆	T ₁₉	T ₁₃	T ₉	T ₄	T ₁

III

ANDADOR

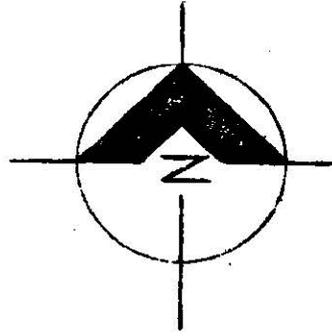
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
T ₁₇	T ₁₂	T ₆	T ₇	T ₈	T ₁₈	T ₁₄	T ₁₅	T ₁₀	T ₁₃	T ₁₉	T ₉	T ₃	T ₁₁	T ₂	T ₁₆	T ₁	T ₄	T ₅

II

ANDADOR

19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
T ₆	T ₈	T ₁₇	T ₃	T ₁₄	T ₁₃	T ₁	T ₅	T ₁₆	T ₁₅	T ₇	T ₁₀	T ₁₂	T ₁₈	T ₉	T ₄	T ₁₁	T ₁₉	T ₂

I



Variables no analizadas

Durante el desarrollo del experimento se hicieron algunas otras observaciones tales como:

- 1) Número de días a la floración
- 2) Número de días a la cosecha
- 3) Tipo de panoja
- 4) Grado de reacción al ataque de enfermedades
- 5) Precipitaciones y temperatura

Análisis estadístico

Para analizar las diferencias que se pudieran encontrar en las variables consideradas para cada uno de los 19 híbridos a evaluar, se usó el modelo estadístico siguiente:

$$Y = M + B_i + T_j + E_{ij}$$

El cual nos dá la hipótesis de que la variable "Y" es igual en cada uno de los tratamientos, o por lo contrario diferente. Donde se deduce lo siguiente:

Y_{ij} = Variable observada en el bloque "i" del híbrido "j".

M = Media de la población.

B_i = Efecto del i-ésimo bloque

T_j = Efecto del l-ésimo tratamiento (híbrido)

E_{ij} = Efecto verdadero de la unidad experimental loca-

lizada en el i-ésimo bloque y en el j-ésimo tratamiento.

Para tener una seguridad estadística, de que las variables consideradas para cada uno de los híbridos utilizados en el presente experimento son de igual efecto, o sea que aceptamos la hipótesis de igualdad; o bien que aceptamos diferencias de alta significancia estadística, es necesario el siguiente análisis de varianza (A.N.V.A.)

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Cal.	F. Teórica .05 .01
Media	1				
Bloques	(r-1)				
Tratamientos	18 (t-1)				
Error	(r-1) (t-1)				
Total	(n-1)				

Donde:

Myy = Suma de cuadrados para la media es igual a

$$\left(\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^{19} Y_{ij} \right)^2 / 76$$

Byy = Suma de cuadrados para bloques es igual a

$$\sum_{i=1}^4 \left(\sum_{j=1}^{19} Y_{ij} \right)^2 / 4 - Myy$$

Tyy = Suma de cuadrados para tratamientos es igual a

$$\sum_{j=1}^{19} \left(\sum_{i=1}^4 Y_{ij} \right)^2 / 19 - Myy$$

Eyy = Suma de cuadrados para el error es igual a

$$\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^{19} Y_{ij}^2 - Myy - Byy - Tyy$$

Suma de cuadrados totales es igual a

$$\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^{19} (Y_{ij})^2 - Myy$$

Los cuadrados medios son iguales a. La suma de cuadrados entre los grados de libertad de cada una de las fuentes de variación.

La F calculada es igual al cuadrado medio de tratamiento entre el cuadrado medio del error.

La F teórica se busca en tablas mediante los grados de libertad de tratamientos al .01 y .05% de significancia.

RESULTADOS

Rendimiento de grano.

El rendimiento de grano en los 19 híbridos probados, fluctuó entre 6,327 y 3,334 kg por ha. Lo que se puede apreciar en la Tabla 1 del Apéndice.

En el análisis de varianza se encontraron diferencias altamente significativas al 0.05 y 0.01, por lo que se rechaza la hipótesis. Dicho análisis se aprecia en la Tabla 2 del Apéndice.

Mediante la comparación de medias se encontró que el híbrido TE-TOTAL obtuvo el mayor rendimiento con 6,327 kg por ha., siendo estadísticamente igual a los híbridos MASTER 911 con 6,036 kg/ha. y PIONEER 8,202 con 5,740 kg/ha.; al 0.05 y 0.01. Lo anterior se aprecia en el Cuadro 2.

CUADRO 2. Comparación de medias (Duncan) para rendimiento de grano en 19 híbridos de sorgo. Gral. Escobedo, M.L. Ciclo tardío 1975.

T	Híbrido	\bar{X}	0.05	.01														
6	TS-TOTAL	6.543																
10	MASTER 911	8.251																
16	PIONEER 8202	7.749																
5	TE-Y-101	7.375																
11	MASTER 950	6.971																
19	TEPEHUA	6.939																
17	PIONEER 8417	6.793																
8	MASTER GOLD	6.669																
18	OLMECA	6.638																
3	DOUBLE TA	6.627																
4	DORADO E	6.589																
12	PIONEER 828	6.587																
15	PIONEER 866	5.858																
1	AK-227	5.851																
7	TE-BIRD-A-BOO	5.806																
2	RICO	5.476																
14	PIONEER 846	5.396																
9	MASTER 900	5.381																
13	PIONEER 845	5.124																
NIVELES MINIMOS DE SIGNIFICANCIA																		
.05	.95	1.00	1.03	1.05	1.07	1.09	1.10	1.11	1.12	1.12	1.13	1.13	1.14	1.14	1.15	1.15	1.16	
.01	1.17	1.33	1.36	1.39	1.41	1.43	1.44	1.45	1.47	1.48	1.49	1.49	1.50	1.51	1.51	1.52	1.52	1.53
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

$\overline{sx} = 0.33365$

Rendimiento de paja.

El rendimiento de paja obtenido en los 19 híbridos probados se presentó entre los 7,440 y 3,025 kg/ha. Lo que se puede apreciar en la Tabla 3 del Apéndice.

En el análisis de varianza se encontraron diferencias altamente significativas al 0.05 y 0.01, por lo que se rechaza la hipótesis. Dicho análisis se aprecia en la Tabla 4 del Apéndice.

Mediante la comparación de medias se encontró que el híbrido MASTER 950 obtuvo el mayor rendimiento con 7,440 kg/ha., siendo estadísticamente igual al híbrido PIONEER 828 con 6,115 kg/ha.; al 0.05 y 0.01. Lo anterior se aprecia en el Cuadro 3.

CUADRO 3. Comparación de medias (Duncan) para rendimiento de paja en 19 híbridos de sorgo para grano. Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío 1975.

T	Híbrido	\bar{X}	.05	.01															
11	MASTER 950	10.045																	
12	PIONEER 828	8.256																	
16	PIONEER 8202	7.541																	
2	RICO	7.435																	
6	TE-TOTAL	7.299																	
3	DOUBLE TX	7.182																	
18	OLMECA	7.058																	
17	PIONEER 8417	6.909																	
10	MASTER 911	6.903																	
19	TEPEHUA	6.599																	
13	PIONEER 845	6.298																	
15	PIONEER 866	5.764																	
4	DORADO E	5.753																	
1	NK-227	5.665																	
5	TE-Y-101	5.506																	
9	MASTER 900	5.391																	
8	MASTER GOLD	5.336																	
14	PIONEER 846	4.919																	
7	TE-BIRD-A-BOO	4.085																	
.05	1.64	1.72	1.77	1.81	1.84	1.87	1.89	1.90	1.92	1.93	1.94	1.95	1.96	1.96	1.97	1.97	1.98	1.99	
.01	2.19	2.28	2.35	2.39	2.43	2.46	2.48	2.50	2.52	2.54	2.54	2.56	2.58	2.58	2.60	2.60	2.62	2.62	2.63
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	

NIVELES MINIMOS DE SIGNIFICANCIA

$s\bar{x} = 0.57273$

Relación grano/paja

La relación grano/paja está muy relacionada con la --
efectividad de producción de grano. En los 19 híbridos
probados la relación antes mencionada fluctuó entre 1.447
y 0.712, lo cual podemos observar en la Tabla 5 del Apéndice.

En el análisis de varianza se encontraron diferencias
altamente significativas al 0.05 y 0.01, por lo que se re-
chaza la hipótesis. Como se aprecia en la Tabla 6 del - -
Apéndice.

Mediante la comparación de medias se encontró que el
híbrido TE-BIRD-A-BOO obtuvo el mejor grado de relación grano paja
con 1.447, siendo estadísticamente igual a los híbridos:
TE-Y-101 con 1.374, MASTER GOLD con 1.261, MASTER 911 con
1.209, TE TOTAL con 1.201 y DORADO E con 1.189; al 0.01 y
0.05, tal como se aprecia en el Cuadro 4.

CUADRO 4. Comparación de medias (Duncan) para relación grano paja en 19 híbridos de sorgo para grano. Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío 1975.

T	Híbrido	\bar{X}	.05	.01															
7	TE-BIRD-A-BOO	1.447																	
5	TE-Y-101	1.374																	
8	MASTER GOLD	1.261																	
10	MASTER 911	1.209																	
6	TE-TOTAL	1.201																	
4	DORADO E	1.189																	
14	PIONEER 846	1.107																	
19	TEPEHUA	1.057																	
1	NK-227	1.039																	
16	PIONEER 8202	1.030																	
9	MASTER 900	1.002																	
17	PIONEER 8417	0.991																	
15	PIONEER 866	0.961																	
18	OLMECA	0.943																	
3	DOUBLE TX	0.925																	
13	PIONEER 845	0.826																	
12	PIONEER 828	0.812																	
2	RICO	0.746																	
11	MASTER 950	0.712																	
.05		.23	.25	.26	.261	.266	.27	.272	.275	.276	.278	.28	.281	.282	.283	.284	.285	.286	.287
.01		.31	.33	.34	.344	.35	.355	.358	.36	.364	.365	.368	.37	.372	.373	.375	.376	.377	.38

NIVELES MINIMOS DE SIGNIFICANCIA

$\bar{S}_x = 0.08261$

Altura.

La altura de los 19 híbridos probados se presentó entre los 147.27 y 83.35 cms. como se aprecia en la Tabla 7 del Apéndice.

En el análisis de varianza se encontraron diferencias altamente significativas al 0.05 y 0.01, por lo que se rechaza la hipótesis. Tal como se aprecia en la Tabla 8 del Apéndice.

Mediante la comparación de medias se encontró que el híbrido OLMECA obtuvo la mayor altura con 145.27 cms. Observándose en el Cuadro 5.

CUADRO 5. Comparación de medias (Duncan) para altura cms. de 10 plantas con competencia completa en 19 híbridos de sorgo para grano. Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío 1975.

T	Híbrido	\bar{X}	.05	.01
18	OLMECA	145.27		
12	PIONEER 828	136.07		
3	DOUBLE TX	133.82		
19	TEPEHUA	132.92		
13	PIONEER 845	114.00		
16	PIONEER 8202	112.02		
11	MASTER 950	111.62		
10	MASTER 911	110.57		
6	TE-TOTAL	107.00		
15	PIONEER 866	106.47		
1	NK-227	102.15		
9	MASTER 900	101.52		
14	PIONEER 846	98.37		
2	RICO	94.42		
17	PIONEER 8417	87.85		
7	TE-BIRD-A-BOO	84.72		
4	DORADO E	84.00		
5	TE-Y-101	83.72		
8	MASTER GOLD	83.35		
.05	6.84 7.20 7.44 7.58 7.73 7.82 7.92 7.99 8.04 8.09 8.14 8.16 8.21 8.24 8.28 8.31 8.33 8.38			
.01	9.08 9.47 9.73 9.95 10.0 10.2 10.3 10.4 10.48 10.5 10.6 10.65 10.7 10.75 10.80 10.82 10.87 10.94			
	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19			

NIVELES MINIMOS DE SIGNIFICANCIA

$$S_{\bar{X}} = 2.416$$

Longitud de la panoja.

La longitud de la panoja de los 19 híbridos probados - se presentó entre los 28.87 y 21.97 cms. Lo que podemos observar en la Tabla 9 del Apéndice.

En el análisis de varianza se encontraron diferencias altamente significativas al 0.05 y 0.01, por lo que se re--chaza la hipótesis. Como se aprecia en la Tabla 10 del - - Apéndice.

Mediante la comparación de medias se encontró que el - híbrido TEPEHUA obtuvo la mayor longitud de panoja con 28.87 cms., siendo estadísticamente igual a los híbridos: TE-BIRD -A-BOO con 28.52 cms., TE-Y-101 con 27.12 cms. y PIONEER -- 8417 con 26.62 cms.; al 0.05 y 0.01, mostrando lo anterior en el Cuadro 6.

CUADRO 6. Comparación de medias (Duncan) para longitud de panoja cms. de 10 plantas con competencia completa en 19 híbridos de sorgo para grano. Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío 1975.

T	Híbrido	\bar{X}	.05	.01
19	TEPEHUA	28.87		
7	TE-BIRD-A-BOO	28.52		
5	TE-Y-101	27.12		
17	PIONEER 8417	26.62		
10	MASTER 911	26.27		
8	MASTER GOLD	26.22		
4	DORADO E	25.82		
18	OLMECA	25.37		
11	MASTER 950	25.22		
6	TE-TOTAL	24.65		
14	PIONEER 846	24.60		
16	PIONEER 8202	24.12		
9	MASTER 900	24.05		
2	RICO	23.82		
15	PIONEER 866	23.72		
1	NK-227	23.55		
3	DOUBLE TX	22.57		
12	PIONEER 828	22.25		
13	PIONEER 845	21.97		

NIVELES MINIMOS DE SIGNIFICANCIA																		
.05	2.22	2.34	2.41	2.46	2.51	2.54	2.57	2.59	2.61	2.62	2.64	2.65	2.66	2.67	2.69	2.70	2.71	2.72
.01	2.95	3.07	3.23	3.26	3.27	3.32	3.35	3.38	3.40	3.42	3.44	3.46	3.48	3.49	3.50	3.51	3.53	3.55

$\overline{Sx} = .7848$

Número de hojas.

El número de hojas por planta de los 19 híbridos probados se presentó entre 11.12 y 8.80 hojas. Apreciándose los datos en la Tabla 11 del Apéndice.

En el análisis de varianza se encontraron diferencias altamente significativas al 0.05 y 0.01, por lo que se rechaza la hipótesis. Siendo apreciado esto en la Tabla 12 del Apéndice.

Mediante la comparación de medias se encontró que el híbrido PIONEER 846 obtuvo el mayor número de hojas con 11.12, siendo estadísticamente igual a los híbridos: PIONEER 845 con 10.57, MASTER 900 con 10.47, PIONEER 828 con 10.45, NK-227 con 10.45 y PIONEER 8202 con 10.40. Lo anterior se aprecia en el Cuadro 7.

CUADRO 7. Comparación de medias (Duncan) para número de hojas de 10 plantas con competencia completa en 19 híbridos de sorgo para grano. Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío 1975.

T	Híbrido	\bar{X}	.05	.01														
14	PIONEER 846	11.12																
13	PIONEER 845	10.57																
9	MASTER 900	10.47																
12	PIONEER 828	10.45																
1	NK-227	10.45																
16	PIONEER 8202	10.40																
15	PIONEER 866	10.32																
3	DOUBLE TX	10.27																
17	PIONEER 8417	9.70																
19	TEPEHUA	9.50																
5	TE-Y-101	9.47																
11	MASTER 950	9.45																
6	TE-TOTAL	9.42																
10	MASTER 911	9.40																
18	OLMECA	9.35																
8	MASTER GOLD	9.20																
2	PICO	9.17																
7	TE-BIRD-A-BOO	9.10																
4	DORADO E	8.80																
.05	.77	.81	.84	.86	.88	.89	.90	.91	.915	.92	.926	.93	.935	.937	.94	.946	.948	.95
.01	1.03	1.07	1.10	1.13	1.14	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20	1.21	1.22	1.22	1.223	1.23	1.232	1.237	1.24
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

NIVELES MINIMOS DE SIGNIFICANCIA

$S\bar{x} = .2751$

Datos observados no analizados

Días a la floración.

CUADRO 8. Días a la floración a partir de la siembra de 19 híbridos de sorgo para grano. Gral. Escobedo, - - N.L. Ciclo tardío 1975.

Híbridos	No. de días
NK-227	55
RICO	55
DOUBLE TX	58
DORADO E	55
TE-Y-101	55
TE-TOTAL	59
TE-BIRD-A-BOO	53
MASTER GOLD	55
MASTER 900	62
MASTER 911	60
MASTER 950	63
PIONEER 828	60
PIONEER 845	58
PIONEER 846	61
PIONEER 866	59
PIONEER 8202	58
PIONEER 8417	56
OLMECA	56
TEPEHUA	57

Días a la cosecha.

CUADRO 9. Días a la cosecha a partir de la siembra de 19 híbridos de sorgo para grano. Gral. Escobedo, N.L., Ciclo tardío 1975.

Híbrido	No. de días	Tipo de panoja
NK-227	107	Semi-compacta
RICO	104	Compacta
DOUBLE TX	107	Compacta
DORADO E	108	Compacta
TE-Y-101	107	Semi-compacta
TE TOTAL	110	Semi-compacta
TE BIRD A BOO	107	Abierta
MASTER GOLD	110	Semi-compacta
MASTER 900	113	Semi-compacta
MASTER 911	113	Semi-compacta
MASTER 950	115	Semi-compacta
PIONEER 828	110	Semi-compacta
PIONEER 845	107	Compacta
PIONEER 846	112	Semi-compacta
PIONEER 866	111	Semi-compacta
PIONEER 8202	108	Semi-abierta
PIONEER 8417	110	Semi-compacta
OLMECA	107	Semi-compacta
TEPEHUA	109	Semi-compacta

CUADRO 10. Temperatura y precipitación registrada durante el ciclo de cultivo de 19 híbridos de sorgo para grano. Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío 1975.

Mes	Temperatura °C			Precipitación mm.
	Máxima	Mínima	Media	
Agosto	31	21	26	138.5
Septiembre	29	18	23	131.0
Octubre	28	15	21	39.0
Noviembre	25	9	17	5.0
TOTALES	28	16	22	313.50

CUADRO 11. Reacción al ataque de enfermedades foliares de -
19 híbridos de sorgo para grano. Gral. Escobedo,
N.L. Ciclo tardío 1975.

Híbrido	Grado de ataque	Por ciento
KK-227	Susceptible	90
RICO	Susceptible	95
DOUBLE TX	Susceptible	95
DORADO E	Susceptible	80
TE-Y-101	Susceptible	70
TE TOTAL	Susceptible	60
TE-BIRD-A-BOO	Susceptible	90
MASTER GOLD	Susceptible	70
MASTER 900	Susceptible	90
MASTER 911	Susceptible	50
MASTER 950	Med. Susceptible	60
PIONEER 828	Susceptible	60
PIONEER 845	Susceptible	80
PIONEER 846	Susceptible	80
PIONEER 866	Susceptible	80
PIONEER 8202	Susceptible	40
PIONEER 8417	Susceptible	90
OLMECA	Med. Resistente	80
TEPEHUA	Med. Susceptible	50

CUADRO 12. Concentrado de datos agronómicos de 19 híbridos de sorgo para grano.
 Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío 1975.

No. T	Híbrido	No. T	Rend. grano kg/ha.	No. T	Rend. paja kg/ha.	No. T	Indice de cosecha	No. T	Altura cms.	No. T	Long. de panoja cms.
1	NK-227	6	6,327.96	11	7,440.55	7	1.447	18	145.27	19	28.87
2	RICO	10	6,036.66	12	6,115.36	5	1.374	12	136.07	7	28.52
3	DOUBLE TX	16	5,740.36	16	5,585.55	8	1.261	3	133.82	5	27.12
4	DORADO E	5	5,463.14	2	5,507.40	10	1.209	19	132.92	17	26.62
5	TE-Y-101	11	5,164.06	6	5,406.84	6	1.201	13	114.00	10	26.27
6	TE. TOTAL	19	5,139.99	3	5,319.80	4	1.189	16	112.02	8	26.22
7	TE-BIRD-A-BOO	17	5,032.03	18	5,228.51	14	1.107	11	111.62	4	25.82
8	MASTER GOLD	8	4,939.99	17	5,117.77	19	1.057	10	110.57	18	25.37
9	MASTER 900	18	4,917.40	10	5,113.67	1	1.039	6	107.00	11	25.22
10	MASTER 911	3	4,909.25	19	4,887.96	16	1.030	15	106.47	6	24.65
11	MASTER 950	4	4,881.11	13	4,664.99	9	1.002	1	102.15	14	24.60
12	PIONEER 828	12	4,879.44	15	4,269.62	17	0.991	9	101.52	16	24.12
13	PIONEER 845	15	4,339.07	4	4,261.29	15	0.961	14	98.37	9	24.05
14	PIONEER 846	1	4,334.25	1	4,196.66	18	0.943	2	94.42	2	23.82
15	PIONEER 866	7	4,300.55	5	4,078.70	3	0.925	17	87.85	15	23.72
16	PIONEER 8202	2	4,057.77	9	3,993.33	13	0.826	7	84.72	1	23.55
17	PIONEER 8417	14	4,000.04	8	3,952.58	12	0.812	4	84.00	3	22.57
18	OLMECA	9	3,985.92	14	3,643.51	2	0.746	5	83.72	12	22.25
19	TEPEHUA	13	3,795.55	7	3,025.92	11	0.712	8	83.35	13	21.97

CUADRO 12 (continuación)

Tipo de panoja	No. T	No. de hojas	No. T	No. de días a la floración	No. T	No. de días a la cosecha	No. T	Reacción al ata que de enfermedades foliares	(%)
Semi-compacta	14	11.12	11	63	11	115	18	Med. resistente	80
Abierta	13	10.57	9	62	10	113	19	Med. susceptible	50
Semi-compacta	9	10.47	14	61	9	113	11	Med. susceptible	60
Semi-compacta	12	10.45	12	60	14	112	16	Susceptible	40
Semi-compacta	1	10.45	10	60	15	111	10	Susceptible	50
Semi-compacta	16	10.40	6	59	6	110	12	Susceptible	60
Compacta	15	10.32	15	59	8	110	6	Susceptible	60
Semi-compacta	3	10.27	3	58	12	110	8	Susceptible	70
Semi-compacta	17	9.70	13	58	17	110	5	Susceptible	70
Semi-compacta	19	9.50	16	58	19	109	13	Susceptible	80
Semi-compacta	5	9.47	19	57	16	108	14	Susceptible	80
Semi-abierto	11	9.45	17	56	4	108	15	Susceptible	80
Semi-compacta	6	9.42	18	56	18	107	4	Susceptible	80
Compacta	10	9.40	8	55	13	107	17	Susceptible	90
Semi-compacta	18	9.35	5	55	7	107	1	Susceptible	90
Semi-compacta	8	9.20	4	55	5	107	9	Susceptible	90
Compacta	2	9.17	2	55	3	107	7	Susceptible	90
Semi compacta	7	9.10	1	55	1	107	3	Susceptible	95
Compacta	4	8.80	7	53	2	104	2	Susceptible	95

DISCUSION

En los 19 híbridos probados existió una gran diferencia en el rendimiento de grano; debiéndose ésto tanto a -- factores fisiológicos relacionados directamente con la genética de cada uno de ellos, así como factores climáticos.

Se observó en cuanto a los factores fisiológicos que la relación grano/paja influyó en el rendimiento de grano; no obstante ésto el híbrido TE-BIRD-A-B00 aunque obtuvo un alto grado (1.447) presentó un bajo rendimiento, debido a que al ser de baja altura estaba muy en contacto con la abundante humedad que prevaleció durante el desarrollo del experimento, lo que provocó un fuerte ataque de enfermedades foliares, siendo susceptible en un 90%, lo cual pudo afectar su rendimiento.

La altura de la planta y la longitud de la panoja están relacionadas con la obtención de altos rendimientos de grano; observándose que la altura influye en forma negativa, o sea que a mayor altura son menores los rendimientos, sin embargo bajo condiciones de alta temperatura y humedad las plantas de mayor altura son menos susceptibles al ataque de enfermedades floiars. En cuanto a la longitud de la panoja la influencia fue positiva ya que a mayor longitud fueron mayores los rendimientos.

El fotoperíodo influyó también en cuanto a los buenos rendimientos, presentándose mayores en híbridos de ciclo tardío; como se puede apreciar en el caso del híbrido TE-TOTAL con 6,327 Kgs./ha., el cual presentó su floración a los 59 días y la maduración fisiológica a los 110 días.

Al parecer el número de hojas no tuvo mucha influencia en cuanto a altos rendimientos de grano.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para los 19 híbridos de sorgo para gran probados se puede concluir lo siguiente:

1.- Los altos rendimientos de grano se obtuvieron de plantas con las siguientes características:

- a) Altura media a baja, de 112 a 84 cms.
- b) Longitud de la panoja de 25 a 28 cms. tendiendo a ser de tipo abierto a semi-compacto; con una relación respecto a la altura de la planta de 4:1, es decir, la altura de la planta fue de 4 veces la longitud de la panoja.
- c) Ciclo de cultivo tardío.
- d) Alto grado de relación grano paja, aunque el híbrido TE-BIRD-A BOO teniendo un alto grado obtuvo un bajo rendimiento; que quizá se debió a la densidad de siembra, por lo que se recomienda se pruebe este híbrido con una densidad mayor.

2.- El ataque de enfermedades en el follaje se presentó con menor intensidad en plantas de altura media a alta 107 a 145 cms., siendo de mayor intensidad en plantas de -

altura baja, por lo que quizá algunos híbridos de alto grado de relación grano/paja pero de altura baja presentaron bajos rendimientos; por lo que se recomienda hacer algo -- respecto a probar dichos híbridos bajo condiciones de alta humedad y temperatura, que son las que favorecen el desarrollo de enfermedades en el follaje.

R E S U M E N

El presente experimento se llevó a cabo en el Campo Experimental de la F.A., U.A.N.L., en la región de Gral. Escobedo, N.L., durante el ciclo tardío de 1975. El objetivo de este trabajo fue el observar el comportamiento de algunos componentes del rendimiento en 19 híbridos de sorgo para grano (Sorghum vulgare).

Los híbridos que se estudiaron fueron: NK-227, RICO, DOUBLE TX, DORADO E, TE-Y-101, TE-TOTAL, TE-BIRD-A-BOO, MASTER GOLD, MASTER 900, MASTER 911, MASTER 950, PIONEER 828, PIONEER 845, PIONEER 846, PIONEER 866, PIONEER 8202, PIONEER 8417, OLMECA y TEPEHUA, bajo condiciones de campo.

Para cada uno de los híbridos se tomaron los siguientes datos:

- 1) Rendimiento de grano.
- 2) Rendimiento de paja.
- 3) Relación grano paja.
- 4) Altura de 10 plantas con competencia completa.
- 5) Longitud de la panoja de 10 plantas con competencia completa.
- 6) Número de hojas de 10 plantas con competencia com-

pleta.

- 7) Número de días a la floración.
- 8) Número de días a la cosecha.
- 9) Tipo de panoja.
- 10) Grado de reacción al ataque de enfermedades foliares.

El mayor rendimiento de grano lo obtuvo el híbrido TETOTAL con 6,327 kg/ha.

A P E N D I C E

TABLA 1. Concentración de datos, para rendimiento de grano en kg por parcela útil (12.0 m²).
Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío 1975.

T		I	II	III	IV	Rend. kg por ha.
1	NK-227	6.453	5.575	5.083	6.294	3,334.25
2	RICO	4.827	6.687	5.149	5.250	4,057.77
3	DOUBLE TX	6.306	5.929	6.730	7.545	4,909.25
4	DORADO E	7.122	6.310	6.213	6.713	4,881.11
5	TE-Y-101	7.825	6.295	7.801	7.580	5,463.14
6	TE-TOTAL	8.401	8.405	8.732	8.633	6,327.96
7	TE-BIRD-A-BOO	6.088	5,687	5.446	6.002	4,300.55
8	MASTER GOLD	5.946	7.486	6.599	6.645	4,939.99
9	MASTER 900	4.619	6.184	5.411	5.311	3,985.92
10	MASTER 911	7.923	8.956	7.877	8.247	6,036.66
11	MASTER 950	6.784	7.257	7.262	6.583	5,164.06
12	PIONEER 828	6.500	7.085	6.596	6.168	4,879.44
13	PIONEER 845	5.196	5.044	5,176	5.081	3,795.55
14	PIONEER 846	4.181	6.764	5.450	5.098	4,000.03
15	PIONEER 866	5.029	7.101	5.774	5.527	4,339.07
16	PIONEER 8202	7.392	8.270	8.192	7.144	5,740.36
17	PIONEER 8417	6.621	7.069	6.720	6.763	5,032.03
18	OLMECA	6.179	7.219	6.519	6.639	4,917.40
19	TEPEHUA	6.177	6.355	7.807	7.417	5,139.99

TABLA 2. Análisis de varianza para rendimiento de grano en 19 híbridos de sorgo.
Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío 1975.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F. calculada	F. teórica .05	F. teórica .01
Bloques	3	2.6892	0.8964			
Tratamientos	18	64.5170	3.5843	8.049*	1.92	2.52
Error	46	20.4857	0.4453			
TOTAL	67	88.183				

Coefficiente de Variación = 10.1738

ABLA 3. Concentración de datos para rendimiento de paja en kg por parcela útil (12.0 m²).
Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío 1975.

T	Híbrido	I	II	III	IV	Rend. kg por ha.
1	NK-227	5.155	5.776	5.958	5.773	4,196.66
2	RICO	5.525	8.981	7.206	8.028	5,507.40
3	DOUBLE TX	7.087	7.413	7.383	6.844	5,319.80
4	DORADO E	8.027	5.070	4.418	5.496	4,261.29
5	TE-Y-101	5.874	4.877	6.948	4.326	4,078.70
6	TE-TOTAL	7.237	7.912	8.503	5.545	5,406.84
7	TE-BIRD-A-BOO	4.077	3.299	3.975	4.989	3,025.92
8	MASTER GOLD	5.182	6.539	4.917	4.706	3,952.58
9	MASTER 900	4.431	6.054	6.000	5.079	3,993.33
10	MASTER 911	5.751	8.225	7.041	6.597	5,113.67
11	MASTER 950	10.118	11.324	11.461	7.276	7,440.55
12	PIONEER 828	7.675	7.244	8.117	9.987	6,115.36
13	PIONEER 845	6.366	7.313	6.341	5.171	4,664.99
14	PIONEER 846	3.759	6.193	5.362	4.361	3,643.51
15	PIONEER 866	5.755	6.480	5.204	5.617	4,269.62
16	PIONEER 8202	8.004	7.963	7.341	6.858	5,585.55
17	PIONEER 8417	7.197	7.393	7.183	5.863	5,117.77
18	OLMECA	7.135	7.892	6.441	6.766	5,228.51
19	TEPEHUA	6.353	5.397	7.339	7.306	4,887.96

TABLA 4. Análisis de varianza para rendimiento de paja en -
19 híbridos de sorgo para grano.
Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío 1975.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F Calculada	F. Teórica .05	.01
Bloques	3	6.8185	2.2728			
Tratamientos	18	125.5570	6.9753	5.316*	1.92	2.52
Error	46	60.3572	1.3121			
TOTAL	67	162.699				

Coefficiente de Variación = 17.5604

TABLA 5. Concentración de datos para relación grano paja --
 Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío 1975.

T	Híbrido	I	II	III	IV
1	NK-227	1.251	0.965	0.853	1.090
2	RICO	0.873	0.744	0.714	0.654
3	DOUBLE TX	0.889	0.799	0.911	1.102
4	DORADO E	0.887	1.244	1.406	1.221
5	TE-Y-101	1.332	1.290	1.122	1.752
6	TE-TOTAL	1.160	1.062	1.027	1.556
7	TE-BIRD-A-BOO	1.492	1.723	1.370	1.203
8	MASTER GOLD	1.147	1.145	1.342	1.412
9	MASTER 900	1.042	1.021	0.902	1.042
10	MASTER 911	1.378	1.089	1.119	1.250
11	MASTER 950	0.670	0.641	0.634	0.904
12	PIONEER 828	0.847	0.978	0.813	0.612
13	PIONEER 845	0.816	0.690	0.816	0.982
14	PIONEER 846	1.112	1.092	1.033	1.170
15	PIONEER 866	0.874	1.096	0.891	0.984
16	PIONEER 8202	0.923	1.038	1.116	1.042
17	PIONEER 8417	0.919	0.956	0.935	1.153
18	OLMECA	0.866	0.915	1.012	0.981
19	TEPEHUA	0.972	1.177	1.064	1.015

TABLA 6. Análisis de varianza para relación grano paja - -
en 19 híbridos de sorgo para grano.
Gral. Escobedo, N. L. Ciclo tardío 1975.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F. Calculada	F. Teórica .05	F. Teórica .01
Bloques	3	0.1268	0.04226			
Tratamientos	18	2.7979	0.15543	5.6938*	1.92	2.52
Error	46	1.2562	0.022730			
Total	67	4.14				

Coefficiente de Variación = 15.8317

TABLA 7. Concentración de datos para altura en cms. de 10 -
plantas de sorgo con competencia completa.
Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío 1975.

T	Híbrido	I	II	III	IV
1	NK-227	107.8	98.4	103.5	98.9
2	RICO	91.3	92.0	98.2	96.2
3	DOUBLE TX	133.0	132.1	134.6	135.6
4	DORADO E	85.1	82.8	83.4	84.7
5	TE-Y-101	85.5	80.4	86.4	82.6
6	TE-TOTAL	98.0	108.9	114.1	107.0
7	TE-BIRD-A-BOO	79.6	85.5	84.2	89.6
8	MASTER GOLD	79.0	86.5	85.2	82.7
9	MASTER 900	101.8	98.9	99.2	106.2
10	MASTER 911	111.6	101.5	119.3	109.9
11	MASTER 950	114.8	108.2	108.0	115.5
12	PIONEER 828	142.9	131.5	127.8	142.1
13	PIONEER 845	110.3	118.0	114.2	113.5
14	PIONEER 846	89.6	101.4	105.2	97.3
15	PIONEER 866	106.6	109.0	102.5	107.8
16	PIONEER 8202	115.6	108.1	115.5	108.9
17	PIONEER 8417	87.6	86.1	89.6	87.9
18	OLMECA	149.4	149.1	143.6	139.0
19	TEPEHUA	141.5	129.6	124.6	136.0

TABLA 8. Análisis de varianza para altura en cms. de 10 - plantas con competencia completa en 19 híbridos de sorgo para grano.
Gral. Escobedo, N. L. Ciclo tardío 1975.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F. Calculada	F. Teórica	.05	.01
Bloques	3	36.22	12.07				
Tratamientos	18	26,320.30	1,462.23	62.64*	1.84	2.35	
Error	54	1,260.18	23.34				
Total	75	27,598.73					

Coefficiente de Variación = 4.5228

TABLA 9. Concentración de datos para longitud de panoja en cms. de 10 plantas de sorgo con competencia completa. Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío 1975.

T	Híbrido	I	II	III	IV
1	NK-227	26.0	24.5	22.5	21.2
2	RICO	23.5	24.7	24.3	22.8
3	DOUBLE TX	22.0	21.2	24.7	22.4
4	DORADO E	22.8	25.5	26.4	28.6
5	TE-Y-101	27.8	25.5	28.2	27.0
6	TE-TOTAL	25.0	23.2	26.0	24.4
7	TE-BIRD-A-BOO	26.3	29.1	30.7	28.0
8	MASTER GOLD	26.8	26.0	26.4	25.7
9	MASTER 900	21.7	23.7	25.2	25.6
10	MASTER 911	25.6	27.6	25.6	26.3
11	MASTER 950	24.2	26.6	24.7	25.4
12	PIONEER 828	20.8	23.0	23.8	21.4
13	PIONEER 845	22.9	21.7	21.4	21.9
14	PIONEER 846	25.0	26.6	22.1	24.7
15	PIONEER 866	22.2	23.8	25.8	23.1
16	PIONEER 8202	23.3	24.6	22.8	25.8
17	PIONEER 8417	26.4	26.5	25.7	27.9
18	OLMECA	26.3	26.5	22.9	25.8
19	TEPEHUA	26.0	31.9	29.2	28.4

TABLA 10. Análisis de varianza para longitud de panoja de 10 plantas con competencia completa en 19 híbridos de sorgo para grano.
Gral. Escobedo, N. L. Ciclo tardío 1975.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Calculada	F. Teórica .05	F. Teórica .01
Bloques	3	9.100	3.033			
Tratamientos	18	263.858	14.658	5.948*	1.84	2.35
Error	54	133.070	2.464			
Total	75	405.98				

Coefficiente de Variación = 6.2735

TABLA 11. Concentración de datos para número de hojas de 10 plantas de sorgo con competencia completa.
Gral. Escobedo, N.L. Ciclo tardío 1975.

T	Híbrido	I	II	III	IV
1	NK-227	10.5	10.4	10.5	10.4
2	RICO	7.8	9.5	9.6	9.8
3	DOUBLE TX	10.0	10.5	10.1	10.5
4	DORADO E	7.4	8.9	9.8	9.1
5	TE-Y-101	9.7	9.1	9.5	9.6
6	TE-TOTAL	9.4	9.6	9.3	9.4
7	TE-BIRD-A-BOO	9.0	9.4	9.1	8.9
8	MASTER GOLD	9.0	9.0	9.6	9.2
9	MASTER 900	9.6	11.2	10.8	10.3
10	MASTER 911	9.0	9.6	9.3	9.7
11	MASTER 950	8.4	10.4	9.4	9.6
12	PIONEER 828	10.2	10.8	9.6	11.2
13	PIONEER 845	10.6	10.7	10.5	10.5
14	PIONEER 846	11.5	10.8	11.2	11.0
15	PIONEER 866	10.0	10.8	9.6	10.9
16	PIONEER 8202	10.4	10.4	10.5	10.3
17	PIONEER 8417	9.6	9.6	9.8	9.8
18	OLMECA	8.5	9.5	10.0	9.4
19	TEPEHUA	8.4	10.1	9.4	10.1

TABLA 12. Análisis de varianza para número de hojas de 10 plantas con competencia completa en 19 híbridos de sorgo para grano.
Gral. Escobedo, N. L. Ciclo tardío 1975.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Calculada	F. Teórica .05	F. Teórica .01
Bloques	3	4.3174	1.4391			
Tratamientos	18	26.0000	1.4444	4.768*	1.84	2.35
Error	54	16.3600	0.3029			
Total	75	46.68				

Coefficiente de Variación = 5.6024

BIBLIOGRAFIA

1. ANONIMO. 1975. El cultivo del sorgo. Gaceta Agrícola - Sorgo Edición Especial.
2. ARMENTA, C.S. 1974. Plagas del sorgo en el Valle del Fuerte Sinaloa. Circular CIAS No. 55.
3. CARBALLO, C.A. 1973. Los cultivos de maíz y sorgo en el área de influencia del CIAMEC. Circular -- CIAMEC No. 40.
4. CARBALLO, G.G. 1975. Notas sobre el sorgo. Gaceta Agrícola. Edición Especial.
5. CRUZ, R.M. 1974. Principales cultivos del valle de --- Apatzingán. Circular CIAB No. 57.
6. CURTI, D.E. 1972. Principales cultivos en la Región de Cotaxtla. Circular CIASE No. 28.
7. DELORIT, R.J. y H.L. ARLGREN. 1970. Producción Agrícola. Editorial Continental.
8. GARCIA, A.J. 1969. Adaptación y rendimiento de 15 hí-- bridos de sorgo para grano en la región de -- Monterrey, N.L. Facultad de Agronomía, Univer-- sidad de Nuevo León, Tesis Profesional.

9. GOMEZ, O.C. 1971. Prueba de adaptación y rendimiento - de 18 híbridos de sorgo para grano en la re-- gión de Escobedo, N.L. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. Tesis Profesional.
10. GUAJARDO, G.E. 1968. Prueba de adaptación y rendimien- to de 15 híbridos de sorgo para grano en la - región de la ex hacienda el Canadá Mpo. de --- Gral. Escobedo, N.L. Facultad de Agronomía, - Universidad de Nuevo León. Tesis profesional.
11. HARO, B.G. 1974. Recomendaciones para los cultivos del Valle de Culiacán Sinaloa. Circular CIAS No. 53.
12. HUBBELL, D.T. 1969. Técnica agropecuaria aplicada a zo nas tropicales. Editorial Contienntal.
13. OCHESE, J.J. 1965. Cultivo y mejoramiento de plantas - tropicales y subtropicales. Editorial Continental.
14. OYERVIDES, G.M. 1975. Sorgo de humedad residual, Esta- do de Nayarit. Desplegable 6/75 CAESIN.
15. PEREZ, J.G. 1974. Sorgo, su cultivo en los Valles cen- trales de Oaxaca. Circular CIASE No. 39.

16. QUINTANILLA, C.J. 1971. Prueba de adaptación y rendimiento de 15 híbridos de sorgo para grano. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. Tesis Profesional.
17. ROBLES, S.R. 1975. Producción de Granos y forrajes. -- Editorial Limusa.
18. TREVIÑO, M.J. 1963. Prueba de adaptación y rendimiento de 10 híbridos de sorgo para grano. Facultad de Agronomía, Universidad de Nuevo León. Tesis profesional.
19. VALDEZ, G.A. 1975. Semana del agricultor 1975. circular CIANO No. 77.
20. VARGAS, G.M. 1969. Recomendaciones para los cultivos del Valle del Fuerte. Circular CIAS No. 26.
21. WALL, J.S. y W.M. ROSS. 1975. Producción y usos del sorgo (título original: Sorghum production and utilization). Editorial Hemisferio Sur, - Buenos Aires.
22. WILSON, H.K. y A.C. RICHER. 1970. Producción de Cosechas. Compañía Editorial Continental, S.A.

23. ZAMBRANO, B.R. 1965. Rendimiento comparativo de 20 híbridos de sorgo para grano. Facultad de Agronomía, Universidad de Nuevo León. Tesis profesional.

