

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Introducción de Variedades de Sorgo (*Sorghum Vulgare*,
Pers.) En el Valle de Mascota, Jal.

TESIS PROFESIONAL

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

Rodrigo O'Brien Coronado
GUADALAJARA, JALISCO. 1977

MAESTRO DE TESIS

M.C. ING. RAYMUNDO VELASCO NUÑO.

CONSULTORES

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA.

ING. ELENO FELIX FREGOSO.

A MI MADRE:

*Quien con todo el sacrificio
y anhelo siempre tuvo la ilu
sión de verme formado.*

A MI PADRE:

Quien supo guiarme.

A MIS HERMANOS:

*Quienes con su ejemplo y empeño
me estimularon para realizar -
mis estudios.*

Con respeto y gratitud:

A MI UNIVERSIDAD

A MI ESCUELA

A MIS MAESTROS

A MIS AMIGOS Y COMPANEROS

INDICE GENERAL

	<i>Página</i>
CAPITULO I. INTRODUCCION	1
CAPITULO II. OBJETIVO	3
CAPITULO III. REVISION DE LITERATURA	4
1. ORIGEN	4
2. TAXONOMIA	5
3. DESCRIPCION BOTANICA DEL SORGO	5
a). Raíces.	5
b). Tallos.	6
c). Hojas.	6
d). Flores.	6
e). Grano.	7
4. COMPOSICION QUIMICA DEL GRANO	8
5. UTILIZACION DEL SORGO	8
6. ANTECEDENTES DEL MEJORAMIENTO DEL SORGO	9
7. LOGROS EN EL MEJORAMIENTO DEL SORGO	10
8. OBJETIVOS EN EL MEJORAMIENTO DEL SORGO	10
9. REQUISITOS Y TECNICAS DE CULTIVO	11
CAPITULO IV. MATERIALES Y METODOS	14
1. LOCALIZACION DEL AREA	14
2. LIMITES	14
3. VIAS DE COMUNICACION	14
a). Vías terrestres	14
b). Vías aéreas	16
4. CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE LA ZONA	18
a). Heladas.	18
b). Granizadas.	18
c). Vientos	18
d). Precipitaciones	18
5. SUELO AGRICOLA DISPONIBLE	19
6. CARACTERISTICAS DE LAS VARIETADES PRUBADAS	19
7. METODOLOGIA EMPLEADA DESDE LA SIEMBRA HASTA EL ANALISIS ESTADISTICO	20
a). Preparación del terreno	20
b). Siembra	20
c). Fertilización	21
d). Plagas	21
e). Labores culturales	21
8. DISEÑO EXPERIMENTAL EMPLEADO	21
CAPITULO V. RESULTADOS Y DISCUSION	23
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25

	<i>Página</i>
CAPITULO VII. RESUMEN	27
CAPITULO VIII. BIBLIOGRAFIA	29
CAPITULO IX. APENDICE	31



CAPITULO I

INTRODUCCION

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Debido a que el sorgo es una planta que se ha adaptado en muchos casos donde el maíz ha fracasado en dar rendimientos económicos, y que además tiene la gran ventaja de ofrecer una diversidad de usos, ya que al igual se usa en la alimentación humana, como en la confección de raciones alimenticias en la ganadería y tiene asimismo múltiples aplicaciones industriales, tanto el grano como otras partes de la planta. Los cuidados que requiere son mínimos ya que posee ciertas ventajas en comparación con otros cultivos.

Dentro de la explotación porcícola, que es una línea de las que más probabilidades tiene para suplir las demandas ya sea en grano o forraje.

Uno de los usos más grandes es el de la transformación para carne en la (avicultura, porcicultura, ganadería), mediante la formación de alimentos balanceados con un valor nutritivo para la alimentación del animal, por esta y otras aplicaciones que puede tener el sorgo se puede apreciar lo importante que puede ser para nuestra subsistencia.

Por otra parte se sabe que existen muchas variedades que en igualdad de circunstancias muestran variaciones en sus características agronómicas, y de esto sólo se puede asegurar su consistencia, después de pruebas reiteradas para un medio dado. El rendimiento refleja en mucho la reacción

de las plantas ante la diversidad de factores ambientales que el paso del tiempo determinan un complejo que es el clima, así que en cada caso es importante saber qué variedades se mantienen en un nivel deseable de productividad.

En el Valle de Mascota, el cultivo predominante es el maíz, ya que de las 31,498 Has., que se cultivan, 11,800 corresponden a este cultivo, y só lo 500 al cultivo del sorgo, y que últimamente se ha venido incrementando la demanda de carne y que las explotaciones de diversas especies no han lo grado satisfacer esta demanda por diversos factores. El sorgo podría aliviar en parte dicha insuficiencia.

CAPITULO II

OBJETIVO

Por lo tanto el objetivo de este trabajo es poder introducir la variedad que mejor se adapte a las condiciones de la zona, mediante un experimento tomando en cuenta, clima, precipitación y suelo.

Los resultados que se obtengan aun cuando los rendimientos que es lo que al fin se persigue sean bajos, serán muy dignos de tomarse en cuenta, ya que será información que tarde o temprano será de utilidad, ya que si alguna vez se pretende sembrar una variedad ensayada en el experimento a nivel comercial ya habrá un precedente que con cálculos matemáticos nos señalará la negativa de usar dicha variedad.

C A P I T U L O III

REVISION DE LITERATURA

1. ORIGEN.

El sorgo (*Sorghum Vulgare*, pers.), es una planta que se supone originaria de Africa. Este cultivo era conocido desde tiempos remotos como lo demuestran algunos bajos relieves encontrados en unas ruinas asirias que datan de 700 años A.C., y se han encontrado datos de producción de sorgo en la India que datan del siglo I A.C., (14). Pero en base a la distribución de los sorgos silvestres, se ha situado el origen más probable en el noroeste de Africa, y más específicamente en la región del Sudán y Abisinia del Este de Africa, tal parece que el sorgo emigró a toda Africa, a India y de ahí a Siria y a China, finalmente hace mil años, (11).

El sorgo se puede cultivar con éxito en cualquier parte donde la temperatura media sea de 20 grados centígrados o más, con un período libre de heladas de 120 días por lo menos y con precipitaciones anuales medias de 430 a 630 milímetros hasta aquellas con un promedio de 750 milímetros o más. (12, 9)

En México se ha observado que esta planta se desarrolla perfectamente desde el nivel del mar hasta altitudes de 1,800 metros o un poco más. En alturas mayores de 1,900 sobre el nivel del mar, tiene un desarrollo un tanto lento y un bajo porcentaje de polinización, lo cual limita la producción

ción de grano, sin embargo, la producción de sorgos forrajeros pueden llevarse a cabo satisfactoriamente (12).

✕ El sorgo es una planta anual, autógena, de climas templados, de temperaturas medias de 24°C, y mínimas de 16°C, con precipitaciones pluviales medias comprendidas entre 430 y 730 mm.

Se sabe que el primer sorgo cultivado llegó a América en 1853, por el Puerto de New York, y los sorgos para grano fueron establecidos originariamente en California en 1874 (1).

Asimismo indica que aunque no se han encontrado antecedentes sobre la fecha y lugar de introducción del sorgo a México se considera como bastante probable que esto haya ocurrido a fines del siglo pasado (1).

2. TAXONOMIA.

DIVISION	FANEROGAMA
SUB-DIVISION	ANGIOSPERMA
CLASE	MONOCOTILEDONEAS
ORDEN	GLUMIFLORAE
FAMILIA	GRAMINACEAE
SUB-FAMILIA	PANICOIDEAE
TRIBU	ANDROPOGONEAE
GENERO	SORGHUM
ESPECIE	VULGARE
NOMBRE TECNICO	SORGHUM VULGARE

3. DESCRIPCION BOTANICA DEL SORGO.

a). Raíces.

Todas las raíces son adventicias fibrosas y desarrollan numerosas -

raicillas laterales, por unidad de superficie el doble que en el maíz (9), - la profusa ramificación y amplia distribución del sistema radicular es una razón por la que los sorgos son tan resistentes a la sequía. La planta crece lentamente hasta que el sistema radicular está bien establecido. En la madurez las raíces alimentan una área foliar que es aproximadamente la mitad de la del maíz (8).

b). Tallos.

Los tallos son redondos y jugosos, estando divididos en nudos y entre nudos siendo de los primeros de donde se desprenden las hojas.

Generalmente la planta alcanza una altura comprendida entre 1.10 y 1.60 m., de altura y ésta varía según los entre nudos que sean.

En cada nudo de la planta, se encuentra una yema lateral; siendo un problema esto en el caso del sorgo de grano, ya que las panojas de estos hijos maduran mucho después que la panícula principal, al cosecharse se tiene el problema del contenido de humedad en el grano seco, (8).

c). Hojas.

Las hojas se presentan en forma alternada sobre el tallo de la planta, siendo éstas, largas generalmente, por el cual penetran los rayos solares y el aire. Cuando la temperatura es alta superior a los 33°C, las hojas se enrollan evitando presentar más superficie de evaporación, reduciendo la pérdida de agua por transpiración. (8)

d). Flores.

Las flores forman una panícula o espiga panoja, aparte tiene espiguillas presentándose en pares, siendo una pedicelada estéril y una sésil fértil.



Las flores están formadas por un lema y una palea, duras y coráceas, estambres y pistilo, siendo hermafroditas y teniendo un por ciento de polinización cruzada de 2 a 6%, o sea muy bajo. Los estigmas son receptivos, o sea antes de abrir la flor es el lapso de más ocurrencia de fertilización después prosigue la receptividad durante 14 a 16 días posterior al inicio de la floración. De la parte superior de la espiga es donde la planta empieza a florear y continúa hacia abajo a la base, por el cual al abrir las primeras flores inicia la dehiscencia de polen, éste cae sobre las flores inferiores como una lluvia continua. El lapso de tiempo comprendido entre la dehiscencia de las primeras anteras hasta las últimas en la panícula está en relación directa con la temperatura, o sea, que a menor temperatura mayor duración de floración, calculándose de 8 a 10 días (8).

Generalmente en la noche hasta las primeras horas del día, tiene efecto la fecundación, la viabilidad del polen dura menos de una hora (2).

El óvulo puede ser de diferentes colores, según sus progenitores, habiendo híbridos de glumas que son las que cubren el óvulo de color que puede ser negro, café, café oscuro y rojo claro, (8).

e). Grano.

El grano es redondo y puede tener diferentes colores como blanco, café, rojo, amarillo, habiendo colores intermedarios, debidos a complejos genéticos cubriendo el pericarpio y la testa.

Botánicamente el grano forma lo que conocemos como cariopside, éste se forma casi totalmente por almidón al faltarle agua en la face lechosa se arruga y baja de peso, (2).

Un kilogramo de sorgo contiene entre 30,000 a 50,000 gramos compa --

rándolo con el maíz, tenemos que éste contiene de 16,000 a 20,000 granos (6).

4. COMPOSICION QUIMICA DEL GRANO.

ANALISIS DEL GRANO DE SORGO EN COMPARACION RELATIVA CON EL MAIZ (4).

COMPOSICION	SORGO	MAIZ
AGUA	10.13	12.9
PROTEINA CRUDA	14.45	9.3
ALMIDON Y AZUCAR	66.17	70.3
GRASAS	3.64	4.3
FIBRA CRUDA	1.77	1.9
CENIZAS	1.97	1.3

En los datos presentados en el cuadro anterior se muestra al sorgo con una riqueza en proteína superior a la del maíz.

El sorgo ha sido desde hace mucho tiempo una fuente potencial de materias primas. Contiene más proteínas (11.5 hasta 16.5%), que el maíz. Las proteínas y aceites extraídos del sorgo podrían tener los mismos usos que los productos similares obtenidos del maíz. La cantidad de almidón de sorgo (63 a 73%) y la calidad es más o menos igual que el almidón extraído por el maíz, (9).

5. UTILIZACION DEL SORGO.

El sorgo tiene un variado número de usos, los cuales incluyen tanto a la planta como al grano. El grano puede emplearse para aves de corral o para mamíferos ya sea entero o molido y en forma especial para bovinos, -

se recomienda quebrarlo o molerlo debido a que su sistema digestivo no lo digiere, lo cual crea dificultades para su aprovechamiento, la planta puede henificarse, utilizarse en verde como forraje, encilarse con el grano en estado lechoso, y emplearse como rastrojo, después de haber cosechado la panícula. (6, 9).

Puede utilizarse también en la alimentación humana al igual que el maíz. Pues desde el punto de vista alimenticio tiene un valor bromatológico comparable al maíz, únicamente que el sorgo carece de vitamina B-1. En la industria, el grano de sorgo se emplea para la obtención de alcohol etílico, almidón, así como dextrosa, detextrinas, aceites comestibles un tipo especial de harina, para la obtención de adhesivos y barnices, (9).

6. ANTECEDENTES DEL MEJORAMIENTO DEL SORGO.

Se han presentado algunos datos sobre los sorgos cultivados; según este autor, el mejoramiento del sorgo empezó hace 5,000 años, con la domesticación de la especie en el cuadrante noreste de África.

Varietades de alto rendimiento seleccionadas sin conocimiento de los principios genéticos fueron introducidas en América en el siglo XIX.

El mejoramiento en América empezó cuando los agricultores descubrieron y pudieron conservar mutaciones de paja corta y de madurez precoz.

Después de conocidos los principios genéticos, los mejoradores de sorgo formaron nuevas variedades mediante selecciones de progenies de cruas entre variedades.

Aparecieron finalmente variedades apropiadas para cosecha mecánica, y vinieron a ocupar casi todas las regiones cultivables de sorgo en Estados Unidos y en el mundo. Estas variedades no fueron las mejores en cuanto a rendimiento, pero tenían la característica adecuada.

El mejoramiento actual de sorgo descansa en su mayor parte en el conocimiento de la herencia de caracteres, tales como ciclo vegetativo, color de grano, maduración, altura de la planta, suculencia y contenido de azúcares en los tallos, tipo de almidón en el endosperma, presencia o ausencia de barbas en la panoja, y el de androesterilidad, (5).

7. LOGROS EN EL MEJORAMIENTO DEL SORGO.

Se dice que el valor del sorgo como cultivo mundial se debe a su capacidad de desarrollarse en donde existe un período libre de heladas de -120 días, en cualquier suelo que pueda sostener el desarrollo de otro cultivo común. El sorgo puede prosperar en suelos que varían de arenosos ligeros a arcillas pesadas con valores de PH., entre 4.5 y 8.5.

La diferencia más significativa de los sorgos actuales y los sorgos anteriores es que los tallos son ahora 60 cms., más cortos lo cual hizo posible el uso de máquinas combinadas para su cosecha, reduciendo así la necesidad de mano de obra a una octava parte de la requerida por su cosechadora y una trilladora separadamente (13).

8. OBJETIVOS EN EL MEJORAMIENTO DEL SORGO.

Los sorgos se cultivan para la producción de grano, forraje, ensilaje, pasto, miel, escobas y otros productos de menor importancia. Como resultados de esto, el genetista del sorgo trabaja hacia muchos y diversos objetivos. Los objetivos principales en el mejoramiento de los sorgos son: mayor producción, adaptación a la recolección mecanizada, precocidad, resistencia a la acome y al desgrane, resistencia a las enfermedades, resistencia a los insectos, y calidad, (11).

Otros logros muy importantes incluyen también la expansión del cultivo a zonas más frías y de mayor altitud, nuevos usos industriales, sorgos,

con semillas de buen sabor sorgos con bajo contenido de ácido prúsico, -
 producción de sorgos en surcos más angostos y lo que es muy importante, -
 sorgos de alto rendimiento habiendo actualmente sorgo de grano que rinde-
 hasta 14 toneladas por hectárea en condiciones de riego.

Los planes de mejoramiento se conservan flexibles para evitar un es-
 tancamiento que pudiera resultar de la conformidad a las ideas prevale --
 cientes. Los intercambios de materiales y la introducción de materiales -
 extranjeros contribuyen a evitar la selección de muchas líneas auto-fecun-
 dadas de muy pocas variedades, cabe mencionar la importancia para la agri-
 cultura tropical del progreso en el mejoramiento del pasto sudan a raíz -
 del cruzamiento de éste con el sorgo dulce, que se ha producido tallos -
 con mayor contenido de jugo más dulce, con menor proporción de ácido prú-
 sico, y mayor resistencia a enfermedades. Se ha logrado también un éxito-
 en el mejoramiento de variedades resistentes a los pájaros que dañan al -
 grano durante su estado lechoso y masoso.

La mayor parte de los problemas en la producción de sorgo híbrido se
 ha resuelto, utilizando técnicas de machos estériles y la formación de -
 cruzamientos triples. [13].

9. REQUISITOS Y TECNICAS DE CULTIVO

Las exigencias en cuanto a suelos se reducen a tener una capa arable
 de suficiente espesor para permitir el desarrollo de las raíces, pues me-
 dran en los suelos con texturas desde arenosa ligera hasta arcillosa pesa-
 da con una escala de reacción que va de un PH de 4.5 a 8.5, (9). En sus -
 necesidades de nutrientes el sorgo es como el maíz, pero es más fácilmen-
 te dañado por las concentraciones de las sales fertilizantes. Debe tomar-
 se en cuenta como más importante el efecto inicial del fertilizante y de-
 be ser especialmente alto en fósforo. La práctica de aplicar a chorrillo-

el fertilizante mezclado con la semilla debe limitarse a no más de 10 Kg., de las sales de N. y K., juntos, porque se afecta la germinación; en caso de necesitarse más de N y K, se aplican al voleo antes de sembrar o antes del barbecho, (8). El contenido de proteínas se aumenta hasta cierto punto con cada incremento de fertilizante nitrogenado que se aplique, (10).

Los sorgos para grano necesitan menos agua que el maíz; los sorgos son más resistentes a la sequía de la mayor parte de los cultivos; mientras que éstos sufren un decaimiento permanente cuando la humedad del suelo se prolonga considerablemente abajo del punto de marchitamiento, los sorgos son capaces de recuperarse cuando cae una lluvia o se aplica un riego ligero, y provee así de pastura para el ganado cuando faltan otros cultivos.

Con las demás condiciones favorables, se obtienen los más altos rendimientos con una precipitación pluvial más o menos efectiva, (7).

Una baja densidad de semilla es preferible en condiciones de escasa humedad, así como en aquellas variedades que amacollan mucho. En cambio en áreas de riego y humedad se aconseja una mayor densidad, de 15 a 17 Kg., 1 Ha., de semilla.

Para siembras de temporal, de 10 a 12 Kg., por 1 Ha., de semilla. Es muy recomendable la desinfección de la semilla, por ejem., Arazam a razón de 240 grms., por cada 100 Kgrs., de semilla, (12, 9).

La distancia entre plantas debe ser de 10 a 20 cms., usándose la menor cuando haya más humedad del suelo disponible, (12).

La profundidad de la semilla al hacerse la siembra no debe ser mayor de 2 a 3 cms., de acuerdo con la textura del suelo (12).

El control de las malas hierbas tiene que ser más esmerado en el sorgo que en el maíz, debido a que el crecimiento inicial de aquel, es muy lento. Por esta misma razón debe seguir a un cultivo que haya mantenido limpio el terreno, (9).

Las labores de cultivo o escardas son las mismas que para el maíz, de acuerdo con las condiciones del terreno después de las lluvias o el desarrollo de malezas, (12).

La cosecha se hace cuando las semillas estén coloreadas y empiecen a secarse y a endurecerse. Se puede hacer a mano cortando las panículas o la planta completa o se puede cosechar con combinada en la cual se lleva -- aproximadamente la octava parte del requerimiento cosechado a mano. En la cosecha mecánica del sorgo se presenta un problema y es que cuando las panículas están suficientemente secas, aunque no presente dificultad para ser trilladas, el grano generalmente tiene un grado de humedad bastante elevado que no permite el almacenamiento sin que se provoquen pudriciones y hay necesidad de secarlo artificialmente, ya sea dejando al sol capas delgadas de grano, o bien por ventilación forzada en el almacén, (9).

✓

CAPITULO IV
MATERIALES Y METODOS



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

1. LOCALIZACION DEL AREA:

El presente trabajo se llevó a cabo en el terreno denominado La Escudra, enclavado en el centro del Valle de Mascota, Jal., que está localizada entre los meridianos $104^{\circ}48'$ de longitud oeste y los paralelos $20^{\circ}31'$ y $20^{\circ}40'$ de latitud norte.

2. LIMITES:

El municipio se encuentra limitado, al norte con el Estado de Nayarit, al sur con Talpa de Allende, al este con San Sebastián del Oeste y Puerto-Vallarta, y al oeste con Guachinango Mixtlán y Atenguillo.

3. VIAS DE COMUNICACION:

VIAS TERRESTRES. El Valle de Mascota, se encuentra comunicado con la capital del estado por carretera pavimentada (Guadalajara, Barra de Navidad), hasta la población de Ayutla, Jal., de ahí hasta el Valle de Mascota, existe camino por cooperación de terracería que es transitable en toda época del año.

De la ciudad de Mascota, parten brechas a distintos poblados que se pueden clasificar en dos clases:

a). Transitables todo el año.

b). Transitables en época de secas.

Dentro de la clasificación a). Quedan comprendidas las brechas que to
can las siguientes poblaciones:

PUERTO VALLARTA.

LAS PALMAS.

SAN JUAN DE ABAJO, NAV.

ESTANCIA DE LANDEROS.

SAN SEBASTIAN DEL OESTE.

ATENGUILLO.

MIXTLAN.

GUACHINANGO.

Existe un proyecto de la carretera Guadalajara, Puerto Vallarta, vía corta que pasaría por Ameca y entre los poblados de Guachinango, Mixtlán, - Atenguillo, tocando el Valle de Mascota; de realizarse este proyecto se de sarrollaría bastante la potencialidad del área de estudio, teniendo dos im portantes centros de consumo como son Guadalajara y Puerto Vallarta.

Vías aéreas:

Como el área estudiada está enclavada en la ciudad de Mascota, existe un campo de aterrizaje, que funciona desde 1924, y actualmente cubre el - servicio de avionetas particulares y la compañía "Transportes Aéreos de Na yarit, S.A.", que tiene vuelos regulares a:

TALPA DE ALLENDE

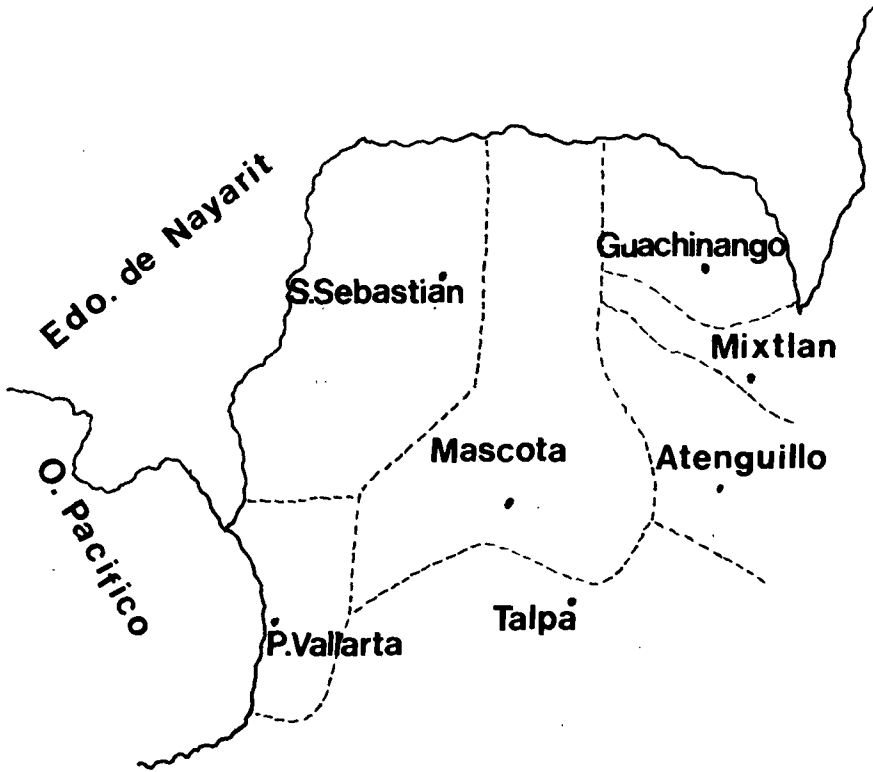
PUERTO VALLARTA

SAN FELIPE DE HIJAR

AMECA

MIXTLAN

**Limites del municipio de
Mascota Jalisco**



LLANO GRANDE

TEPIC, NAV.

4. CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE LA ZONA.

El clima predominante en el municipio de Mascota, de acuerdo a la clasificación de Thornthwaite modificado por Contreras y Arias, es B (i p), B'I (a'), que significa: B; húmedo; i = invierno; p = primavera, B'I = semi-cálido; a' = sin cambio térmico invernal bien definido.

Durante el verano se observan temperaturas máximas entre 35°C y 43°C, y en el invierno mínimas entre 0°C. y 13°C, siendo la temperatura media - anual de 21.8°C.

a). Heladas.

Se observa que el área está libre de heladas de mayo hasta septiembre. Las heladas promedio al año son de 23 días; en el mes de febrero es cuando se presentan con más frecuencia las heladas. (10.8 días)

b). Granizadas.

En el Valle de Mascota, se han presentado granizadas en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre.

c). Vientos.

Los vientos dominantes en el Valle de Mascota, en 30 años de estudio, se han determinado con una velocidad de 10 Km., por hora con una dirección NW, durante todos los meses del año.

d). Precipitaciones.

La precipitación máxima promedio en el área de estudio es de 1331 mm., y la precipitación mínima que tenemos es de 549.8 mm., siendo la precipitación promedio anual de 890.0 mm.

5. SUELO AGRICOLA DISPONIBLE.

En total se tienen 31,498 hectáreas de tierras laborables, usadas en su totalidad año con año con cultivos de temporal, riego y humedad.

6. CARACTERISTICAS DE LAS VARIEDADES PROBADAS.

Br = 64

El Br - 64 es de ciclo largo para siembras tempranas.

Es de panoja semi-abierta, tallos uniformes y muy firmes.

Es un híbrido de muy buen potencial en rendimiento.

Tiene resistencia a las enfermedades de las hojas.

F - 61

Este es un híbrido de ciclo largo para siembras de humedad o punta de riego.

Su panoja es grande y cerrada, llena de granos pesados, de color bronceado, de tallos cortos y uniformes.

Cuenta con un alto grado de tolerancia a enfermedades.

F - 63

Es un híbrido de ciclo largo que se adapta a las más diferentes regiones y climas.

Su panoja es grande y semi-cerrada con granos de color rojizo.

Se recomienda para zonas de buen temporal.

E - 57

Este es un híbrido de ciclo intermedio que se adapta mejor a las diferentes regiones agrícolas de México.

Es muy tolerante a la sequía y a las condiciones extremas de humedad.

Es de panoja grande y semi-abierta llena de granos pesados de color-

bronceados.

Es un híbrido de los más resistentes a la antracnosis y al carbón de la panoja.

C - 42a

Es de ciclo intermedio, de panoja semi-abierta de tallos vigorosos y uniformes y es resistente a enfermedades de las hojas.

D - 50a

Este es un híbrido de ciclo corto muy adaptable a las diferentes regiones del país.

Su panoja abierta lo protege contra el ataque de hongos y facilita el control de insectos, así como un secado rápido en el campo.

7. METODOLOGIA EMPLEADA DESDE LA SIEMBRA HASTA EL ANALISIS ESTADISTICO.

Se recibieron 300 grs., de semilla de cada uno de los híbridos que se utilizaron debidamente tratados.

Para la preparación de la parcela de demostración se usaron sobres en los que se colocaron 28 grs., de semilla para sembrar cada uno de los lotes de 200 m², por lo tanto la densidad sembrada fue de 14 Kg. 1 Ha.

a). Preparación del terreno.

Se barbechó a una profundidad de 30 cm., posteriormente se dio un paso de rastra; dándose nuevamente un paso de rastra cruzado antes de la siembra para que finalmente se surcara a 76 cms.

b). Siembra.

Esta se efectuó el 19 de junio de 1975, estando "a punto", el terreno

la semilla se distribuyó a mano y a chorrito en el lomo del surco.

c). Fertilización.

El tratamiento usado fue el recomendado en la zona de 120-40-00, y es ta se llevó a cabo aplicando a la siembra la fórmula 60-40-00, y una segun da aplicación con la fórmula de 60-00-00

d). Plagas.

1. Del suelo. Se aplicó insecticida al suelo para controlar la -gallina ciega (*phyllophaga rugosa*), gusano de alambre (*melanotus cribulosus*), y diabrotica (*diabrotica longicornus*), siendo el insecticida hepta-cloro, en dosis de 50 Kg. 1 Ha.

2. Del follaje. Se tuvo un ataque de gusano cogollero siendo Es -te combatido con dipterox granulado al 2.5%, de concentración, aplicado en-dosis de 10 Kg., 1 Ha.

e). Labores culturales.

Inmediatamente después de la siembra se utilizó el herbicida Gesaprin combi en pre-emergencia haciendo la aplicación de 2.5 Kg., 1 Ha., dándose posteriormente a los 45 días una escarda.

8. DISEÑO EXPERIMENTAL EMPLEADO.

Se sembró una parcela demostrativa, como se acostumbra en el servicio de Extensión Agrícola, o sea (13) surcos de 20 metros de longitud por cada una de las variedades que se utilizaron, siendo 6 híbridos los que se pro-baron, teniendo una superficie total de la parcela de 1200 m².

Esta parcela se convirtió en un diseño experimental "COMPLETAMENTE AL AZAR" de la cual se obtuvieron 4 muestras por tratamiento para una mejor -interpretación de datos.

La fecha de siembra: 16 de junio

Lugar: Rancho La Escuadra Mascota, Jal.

Distancia de los surcos: 20 m.

Separación entre surcos: 0.76 m.

Cosecha: 8 de diciembre de 1975



CAPITULO V
RESULTADOS Y DISCUSION

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Al término del ciclo vegetativo de las variedades de sorgo, objeto - del experimento se obtuvieron los datos para el análisis estadístico y poder ver la diferencia entre las variedades probadas.

Presentándose en este capítulo los resultados y la discusión de las - variantes obtenidas.

Los rendimientos obtenidos se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 1

RENDIMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS: EN KG/MUESTRA

	OBSERVACIONES				SUMA DE MUESTRA/EN KG	MEDIA
Br-64	2.500	2.700	2.300	2.100 =	9.6	2.4
F-61	2.300	2.400	2.200	2.300 =	9.2	2.3
E-57	2.100	2.000	2.100	2.200 =	8.4	2.1
D-50 a	1.650	1.950	1.900	1.700 =	7.2	1.8
F-63	1.500	1.600	1.700	1.600 =	6.4	1.6
C-42 a	1.400	1.300	1.600	1.700 =	6.0	1.3
	11.450	11.950	11.800	11.600	46.800	

Con los datos así obtenidos se procedió a efectuar el análisis de variación que a continuación se presenta.

Cuadro No. II
ANALISIS DE VARIACION- "COMPLETAMENTE AL AZAR"

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT	0.05%	0.01
TRATAMIENTO 6	5	2.79	0.556	24	2.77		4.24
ERROR EXPERI MENTAL	18	0.42	0.023				
TOTAL 24	23	3.21					

De acuerdo al análisis estadístico podremos aseverar que existe diferencia altamente significativa en el rendimiento entre las variedades, ya que el valor de F. calculada es mayor que la F. de tablas para las probabilidades de 5% y 1%.

NOTA: Cabe señalar que aunque hubo significancia entre las variedades no se procedió a efectuar la prueba de significancia entre variedades, ya que como esta prueba duró un año, considero que para una mejor información debe establecerse este mismo tipo de experimento y así poder recomendar aquella que por sus cualidades y características agronómicas sobresalga. Ya que en este ensayo se probaron variedades ya comerciales y además el temporal no fue uniforme o más bien no se comportó como otros años, por estos motivos, sólo nos interesó por ahora adaptación de dichas variedades.

✓
CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los datos obtenidos en el análisis estadístico se concluye que existe variación entre variedades.

Es decir que existen variedades más rendidoras que otras, como se puede observar en el cuadro No. 1, en los promedios.

Estas variaciones eran de esperarse, ya que como son variedades comerciales, las cuales se nos reportaban con diferencias en rendimientos, esta variación es debida a las condiciones de esta región como son clima, suelo, precipitación, etc.

RECOMENDACIONES.

1. Los resultados aquí presentados pueden no ser muy precisos, - debido a que solamente se analizaron los datos para una sola cualidad y en sólo un ciclo de siembra, por lo cual se sugiere continuar con este tipo de trabajos en esta región durante varios años más.

2. De acuerdo al análisis de variación, se puede recomendar por ahora las siguientes variedades:

Br-64.- F-61.- E-57.- Que fueron las más sobresalientes en cuanto a rendimientos se refiere.

Esto fue llevado a cabo en un solo ciclo por lo que dicha recomenda-

ción debe tomarse con ciertas reservas, pues no se puede aseverar tal recomendación.

3. Se sugiere que en el próximo ciclo se prueben un número mayor de variedades, incluyendo las más sobresalientes en este ensayo, para una mejor y mayor información. Ya que en este ensayo las variedades que se probaron son de una sola casa comercial.

4. Por todo lo anterior se puede concluir en una forma generalizada que el cultivo del sorgo tiene un gran futuro en esta zona en todos los aspectos, por lo cual se recomienda, se haga más investigación al respecto en esta región.

C A P I T U L O VII

RESUMEN

Siendo el sorgo un cultivo cuya aclimatación en nuestro país es muy resistente y teniendo éste un auge económico que va en aumento día a día por sus características; resistencia a condiciones extremas de humedad, resistencia a plagas y enfermedades, corta duración de su ciclo vegetativo, facilidad a los trabajos agrícolas mecanizados, así como su utilidad en la preparación de raciones alimenticias para distintas especies productoras de carne.

El objetivo que se persigue es el de contribuir a los primeros ensayos realizados en Mascota, Jal., con la finalidad de poder recomendar comercialmente aquellas variedades que por su rendimiento y características agronómicas se adapten mejor a la región.

➤ De una parcela demostrativa (Ext. Agrícola), se convirtió en un diseño "COMPLETAMENTE AL AZAR", siendo cada tratamiento de 13 surcos de 20 m., de longitud para cada uno de los híbridos probados, siendo estos 6 en ciclo de temporal.

Se sembró efectuando todas las labores culturales recomendadas por el servicio de Extensión Agrícola.

De acuerdo al análisis estadístico podemos aseverar que existe una diferencia altamente significativa en el rendimiento entre las variedades, -

ya que el valor de F. calculada es mayor que la F. de tablas para las probabilidades de 5% y 1%.

Es decir que existen unas variedades más rendidoras que otras, como se puede observar en el cuadro número 1, en los promedios.

Debido a que solamente se analizaron los datos para una sola cualidad, en un solo ciclo de siembra; por lo cual se sugiere continuar con este tipo de trabajos durante varios años más (2,3,4), etc.

Se puede recomendar por ahora las siguientes variedades Br-64; E-57;- F-61; esto llevado a cabo con ciertas reservas.

Por lo tanto se concluye que la siembra de este cultivo con la técnica actual tiene mucho futuro en esta zona, en todos los aspectos, por lo cual se recomienda que se haga más investigación al respecto, lo cual mejoraría en mucho el desarrollo agropecuario de esta región.

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA

- ✓
- Angeles H. E. y Zerpa E. (1962) (1)
 AGRICULTURA TECNICA EN MEXICO
 REV. S.A.G. MEXICO, D.F.
-
- (1968)
 EL MAIZ Y EL SORGO Y SUS PRO -
 GRAMAS DE MEJORAMIENTO.
 SOMEFI CHAPINGO, MEXICO
- Barba H. N. (1946) (2)
 THE ANALISIS OF FOOD JOUR HERED
 24 P.P. 257-262
- Cook R.L. (1957) (3)
 APLYING FERTILIZERS YEAR BOOK
 AGR. U.S. DEPT. AGR.
- Chena G.R. (1960) (4)
 EL CULTIVO DEL SORGO Y SU FUTURO
 EN MEXICO, TESIS PROFESIONAL,
 CHAPINGO, MEXICO
- Doggett H. (1965) (5)
 THE DEVELOPMENT OF CULTIVED SORGHUM
 IN CROP. PLANT.
 EVOLUTION 50-69 SIR JOSEPH.
 HUTCHINSON.
 ED. CAMBRIDGE UNIVERSITY
- Fraga M.H. (1971) (6)
 RESULTADO DE LAS INVESTIGACIONES
 AGRICOLAS EN CULTIVOS DE INVIER-
 NO Y PRIMAVERA-VERANO.
 S.A.G. VALLE ST. DOMINGO, BAJA
 CALIFORNIA, P.P. 14-19

- Hill A.F. (1952) (7)
ECONOMY BOTANY MC. GROW HILL BOOK CO.
NEW YORK, 2a. ED. P.P. 324-328
- Karper R.E. (1947) (8)
SORGHUM IT'S PRODUCTION UTILIZATION
AND BREEDING.
ECOM. BOTANY, 335-371
- Martin J.H. (1954) (9)
SORGHUM IMPROVEMENT. ADVANCES IN AGRO
NOMY
ACADEMY PRESS INC. VI 305-352
- (1958)
USOS INDUSTRIALES DEL SORGO PARA GRANO
CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA A.I.O.
MEXICO, D.F. P.P. 467-473
- (1930)
THE COMPRATIVE DROUGHT
RESISTANCE OF SORGHUM AN CORN JOUR AM.
SOC. AGRON.
- Nelson C.E. (1952) (10)
EFFECTS OF SPACING AND NITROGEN APPLI-
CATION IN FIELD OF GRAIN SORGHUM UNDERIRRI
IRRIGATION AGRON. JOUR 44
- Poehleman J.M. (1969) (11)
MEJORAMIENTO GENETICO DE LAS COSECHAS
IRA. ED. LIMUSA WILEY
MEXICO, P.P. 301-328
- Pinter J.B. Lazo de (1965) (12)
La Vega.
J.L. y Sánchez N. EL CULTIVO DEL SORGO
FOLLETO # 15
S.A.G. MEXICO, D.F.
- Quinby J.R. and (1954) (13)
J.H. Martín SORGHUM IMPROVEMENT. IN ADVANCES IN
AGRONOMY.
A.G. NORMAL ED. VI P.P.
305-359
- Viedas, A.T. (1968) (14)
TESIS PROFESIONAL
COMPORTAMIENTOS DEL SORGO A DIFERENTES
DISTANCIAS EN TRE SURCOS Y PLANTAS EN
CULIACAN, SINALOA.

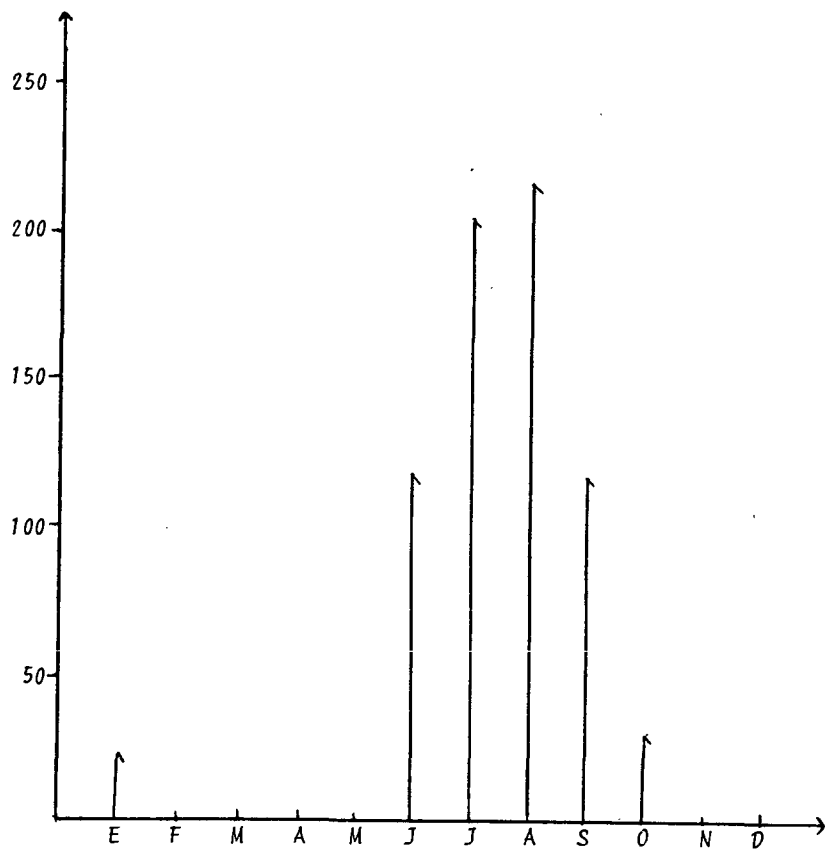
C A P I T U L O IX
 APENDICE

LECTURA MENSUAL DE PRECIPITACION EN
 MASCOTA, JAL.

AÑO DE 1975

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
19.5	0.0	0.0	0.0	0.0	119.5	204.3
Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
220.0	116.5	30.0	0.0	0.0		

GRAFICA No. 1 PRECIPITACION PLUVIAL AÑO 1975



LECTURA MENSUAL DE TEMPERATURA MAXIMA, MEDIA Y MINIMA
EN MASCOTA, JAL.
AÑO DE 1975

M A X I M A

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	
31.0	30.0	34.0	34.0	34.0	36.0	
<i>Julio</i>	<i>Agosto</i>	<i>Septiembre</i>	<i>Octubre</i>	<i>Noviembre</i>	<i>Diciembre</i>	ANUAL
32.0	32.0	32.0	33.0	33.0	32.0	36.0

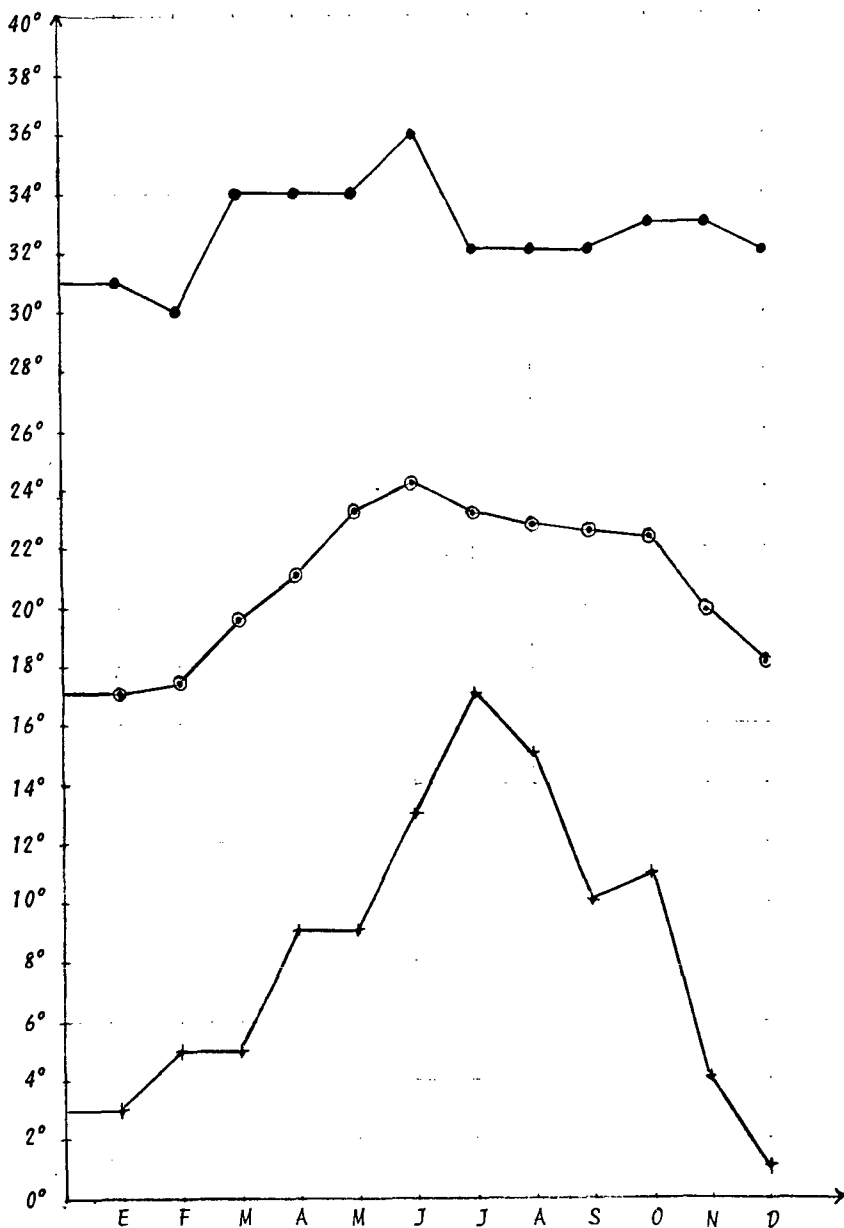
M E D I A

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	
17.1	17.4	19.6	21.1	23.2	24.1	
<i>Julio</i>	<i>Agosto</i>	<i>Septiembre</i>	<i>Octubre</i>	<i>Noviembre</i>	<i>Diciembre</i>	ANUAL
23.1	22.8	22.7	22.4	19.9	18.0	21.0

M I N I M A

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	
3.0	5.0	5.0	9.0	9.0	13.0	
<i>Julio</i>	<i>Agosto</i>	<i>Septiembre</i>	<i>Octubre</i>	<i>Noviembre</i>	<i>Diciembre</i>	ANUAL
17.0	15.0	10.0	11.0	4.0	1.0	1.0

GRAFICA No. II TEMPERATURAS MAXIMAS, MEDIAS Y MINIMAS AÑO 1975.



CLAVE:

- Máxima
- Media
- + Mínima