

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Estudio y Comparación de Variedades del Sorgo para Ensilaje bajo
Condiciones de Riego en el Valle de Juchitan, Oaxaca. 1973

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

MANUEL GALINDO TORRES

GUADALAJARA, JALISCO. 1975

A MI MADRE POR SU ABNEGACION Y CARINO (Q.E.P.D.)
A MI ESPOSA Y HERMANOS CON TODO CARINO
A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS Y COMPANEROS DE TRABAJO.
A MI UNIVERSIDAD, ESCUELA Y MAESTROS.
AL DEPTO. DE FORRAJES DEL I.N.I.A.

AL INGENIERO:
CARLOS RIVAS CLEMENS
DIRECTOR DE MI TESIS.

A LOS INGENIEROS:
BONIFACIO ZARAZUA CABRERA
ANTONIO ALVAREZ.
ASESORES DE MI TESIS.

EL PRESENTE TRABAJO SE DESARROLLO: EN EL CAMPO AGRICOLA EX
PERIMENTAL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC, COMO PARTE DEL PROGRA
MA DE INVESTIGACION DEL DEPARTAMENTO DE FORRAJES, DEPENDIEN
TE DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS.

(I.N.I.A.); S.A.G.

I N D I C E

	PAG.
CAPITULO I.- Introducción.	1
CAPITULO II.- Revisión de Literatura.	4
2.1.- Origen y Distribución Geográfica.	4
2.2.- Taxonomía.	4
2.3.- Adaptación.	5
2.4.- Descripción Botánica de la Planta.	6
2.5.- Principios del Ensilaje.	9
2.6.- Uso diversos de la planta.	12
CAPITULO III.- Materiales y Métodos.	13
3.1.- Localización del Area.	13
3.2.- Diseño Experimental empleado.	17
3.3.- Metodología empleada desde la siembra hasta el Análisis Es- tadístico.	17
3.4.- Metodología en la toma de datos.	20
CAPITULO IV.- Resultados.	22
4.1.- Rendimientos y Características Agronómicas.	23
CAPITULO V.- Discusión.	27
CAPITULO VI.- Conclusiones.	28
CAPITULO VII.- Resumen.	29
B I B L I O G R A F I A .	30

CAPITULO I

INTRODUCCION

El cultivo del sorgo data de hace miles de años, En Africa se sembraba para consumir su grano y aprovechar su follaje en la alimentación del ganado. El cultivo de esta planta ha ido evolucionando a través del tiempo; en la actualidad se producen sorgos para grano, forrajeros, para escoba, para pasto y para jarabe.

La producción Pecuaria se ve ampliamente beneficiada por la de sorgo forrajero; éste adquirió desde su introducción gran importancia por su adaptabilidad, rendimiento de forraje y eficiencia en el aprovechamiento del agua, además de que su follaje es muy palatable al ganado.

Los miembros del género sorghum spp. contienen un glucósido cianogénico llamado durina, que al ser consumido por el animal puede llegar a causarle la muerte.

Vinallí (18).- Afirma que 1.2 Kg. de forraje de sorgo verde con 0.0222% de HCN es letal para el ganado.

Snapp., R.R. y A.L. Newman (15). Menciona que alimentando al ganado con sorgo verde cortado o ensilaje, no causa problemas, aún en el caso de sorgos helados o muy dañados por

sequefa.

Parece pues, que el ácido cianhídrico es más o menos destruido en la panza de los ruminantes y que los accidentes - dependen, en gran parte, de la capacidad degradativa de cada res.

Ello explica que, si se adoptan ciertas precauciones, sea posible evitar estos accidentes recordando que el Glucósido únicamente está presente durante las primeras semanas de - vegetación (corrientemente desaparece de los tallos al cabo - de un mes y de las hojas hacia los dos meses); que siempre es tá ausente en el momento de la floración; y que en los climas secos y cálidos, y tratándose de suelos pobres en Humus, - es necesario ser prudente.

Las características Agronómicas de la planta de sorgo y las condiciones ecológicas de la región del Istmo de Tehuantepec, indican que el sorgo forrajero, aprovechando en -- forma verde o ensilaje, es un cultivo que puede ayudar a resolver la falta de forraje y mejorar así las explotaciones de ganado Bovino tanto de engorda como lechero.

1:1.- ANTECEDENTES.

A continuación se mencionan en forma somera los trabajos experimentales realizados en diversos Centros y Campos

dependientes del I.N.I.A. (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas) en el país.

Villarreal C.E.- En un estudio de observación de 22-Sorvos Forrajeros para ensilaje en la región Norte de Tamaulipas, encontró que el mayor rendimiento en forraje seco fué logrado por el T.E. Milk-Maker con diferencia significativa respecto a los demás (16).

Martínez P. Ramón A.- En un ensayo de rendimiento en Sorgos de ciclo Precoz para ensilaje en la Comarca Lagunera, donde se probaron 7 variedades, encontrándose que las más sobresalientes fueron: Advance 1085-F; Advance 1071-F y FS-15. (10)

Córdoba Bustos A.- En un ensayo de rendimiento con 8 Variedades e híbridos de Sorgo, encontró que la variedad de sorgo FS-22, fué la que tuvo mayor rendimiento en materia verde. (3).

OBJETIVOS:

Comparar las nuevas Variedades que salen al mercado con las actualmente recomendadas en cuanto a rendimiento y características agronómicas.

C A P I T U L O I I

REVISION DE LITERATURA

2.1.- ORIGEN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Los sorgos son nativos en ciertas regiones de Africa y Asia. Donde se han cultivado desde hace más de 2,000 años.- Los sorgos se introdujeron por primera vez en los Estados Unidos y se cultivaron a lo largo de la Costa del Atlántico, más o menos a mediados del último siglo. (12).

2.2.- TAXONOMIA.

El sorgo (*Sorghum vulgare Pers.*)- Es una planta vascular que se clasifica dentro de:

DIVISION -----	EMBRYOPHYTA SIPHOGAMAE O PHANEROGAMAE.
SUB-DIVISION -----	ANGIOSPERMAE.
CLASE -----	MONOCOTYLEDONEAE.
ORDEN -----	GLUMIFLORAE.
TRIBU -----	ANDROPOGONEAE.
FAMILIA -----	GRAMINEAE.
SUB-FAMILIA -----	PANICOIDEAE.
GENERO -----	SORGHUM.
ESPECIE -----	VULGARE.
NOMBRE TECNICO -----	SORGHUM VULGARE.

Todas las variedades de sorghum vulgare son anuales, pero debe hacerse mención de un sorgo Perenne emparentado muy de cerca, que es el Zacate Johnson, Sorghum Halapense (L) --- Pers: se parece al zacate Sudán, pero es menos vigoroso y produce rizomas que se desarrollan ampliamente y llega a constituir un serio problema su erradicación de los campos de cultivo. Los híbridos de las dos especies son parcialmente estériles. (4).

Actualmente se conocen tres grupos de sorgos, atendiendo a su constitución cromosómica:

Sorghum vulgare o sorgos cultivados $2n = 20$ sorgos -- anuales de grano, forrajeros y escoberos.

Sorghum Halapense $2n = 40$ zacate Johnson Perenne.

Sorghum Versicolor $2n = 10$ zacate anual Africano.

La identificación del Sorghum versicolor es una especie de zacate anual de Africa, sugiere la posibilidad que el sorgo presente el fenómeno de poliploidía, según ha resultado de investigaciones citológicas. (4).

2.3.- ADAPTACION.

Como el sorgo es muy resistente a la sequía se puede cultivar principalmente en las áreas donde la lluvia es insu-

ficiente para la producción del maíz. Sin embargo el sorgo -- responde bien al riego.

La especie se adapta bien a las regiones de lluvia limitada, donde la precipitación media anual es solamente de 435 a 625 milímetros. La temperatura media más favorable para su crecimiento es de 26.5°C. La temperatura mínima de 15.5°C. a causa de sus necesidades de temperatura, rara vez se cultiva el sorgo a altitudes superiores a los 18,000 M.S.N.M. (5).

El sorgo se puede producir sobre todos los tipos de suelos y su crecimiento depende de la fertilidad relativa y de la disponibilidad de humedad en el suelo.

Es más tolerante el álcali y a las sales. (5).

2.4.- DESCRIPCION BOTANICA DE LA PLANTA:

2.4.1.- RAICES:

Todas las raíces son adventicias, fibrosas y desarrollan numerosas raicillas laterales, por unidad de superficie el doble que en el maíz. 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 un área que es aproximadamente la mitad de la del maíz. (4).

2.4.2.- TALLOS:

Los tallos son erectos y sólidos y adquieren alturas desde 40 centímetros hasta más de tres metros. Hay una yema lateral en cada nudo; en algunas variedades se desarrollan de una a tres yemas de los nudos inferiores y este ahijamiento o amacollamiento no se considera indeseable, pero el desarrollo de las yemas superiores dá como resultado ramas laterales que maduran tardíamente, lo cual dificulta la cosecha.

La longitud de los entrenudos determina la altura de la planta, y las variedades doble enanas, y altas con igual ciclo vegetativo pueden tener igual número de hojas: La diferencia se debe totalmente a la longitud y no al número de los entrenudos. (4).

2.4.3.- HOJAS:

Son alternas, con limbos alargados para pegado lellnerves y en las variedades enanas se encuentran superpuestas.

El tamaño de las hojas es variable, siempre más pequeñas que las del maíz, aunque de forma similar. Las hojas se enrollan durante los períodos de sequía y disminuyen la transpiración, características que también contribuye a la resistencia a ese factor ambiental adverso. (7).

2.4.4.- FLORES:

La Inflorescencia es una panícula compacta, excepto en el zacate Sudán, sorgos escoberos, los Shally y en ciertas variedades de sorgos forrajeros. Las unidades Florales, como en todas las gramíneas, son las espiguillas que son de dos -- clases: Sésiles contienen un óvulo que desarrollará una semilla después de la fecundación. Las florecillas abren durante las primeras horas de la madrugada, y parece ser que tiene lugar una reacción en la oscuridad para que se efectúe la flora ción. Una panícula puede llevar hasta 6,000 florecillas cuyas antenas pueden producir más de 24 millones de granos de polen; la polinización se lleva a cabo en 5 a 7 días o más si las mañanas son frescas. El sorgo generalmente es autopolinizado, pero no existen barreras para la fecundación cruzada y ésta es de 5% o más cuando las variedades se siembran juntas; experimentalmente se sabe que es necesaria una distancia mínima de 120 metros para evitar contaminaciones. El polen germina inmediatamente después de la dehiscencia y mantiene su viabilidad menos de una hora; los estigmas, por el contrario, son receptivos varios días. (7).

2.4.5.- GRANO:

Las semillas son pequeñas en comparación con el maíz, pues se necesitan de 25,000 a 60,000 para el peso de un kilogramo.

Cada semillas en realidad es un fruto (cariópside) - cubierto en mayor o menor grado por glumas de color negro, café, rojo o paja. El color de la semilla puede ser blanco, rojo, amarillo o café, los colores es el resultado de complejos genéticos que involucran al pericarpio y a la testa. Una gran parte del cariópside es el endospermo, constituido casi totalmente por almidón.

Ciertas capas en algunas semillas contienen considerables cantidades de taninos, y las variedades forrajeras normalmente producen semillas cafés de este tipo. (7,4).

2.5.- PRINCIPIOS DEL ENSILAJE.

Los principios generales del proceso del ensilaje se conocen bastante bien. El proceso del ensilaje está regulado principalmente por la interacción de tres factores: 1) Las bacterias que hay en el material vegetal; 2) El aire que queda atrapado o que penetra en la masa almacenada; 3) La composición del material vegetal colocado en el silo. Estos 3 factores están relacionados entre sí. Es difícil separar la importancia de cualquiera de ellos de la que tienen los demás y por tanto no siempre se puede predecir cual será el resultado final del proceso del ensilaje. (5).

Las fermentaciones y las multiplicaciones de las bacterias tienen el efecto de aumentar la temperatura de la masa

ensilaje y formar ácidos.

La elevación de la temperatura traería como consecuencia final descomponer o pudrir el forraje, levadura y mohos, si la formación continua de ácidos no diera pronto una acidez tal que detuviera completamente la actividad de estos organismos (la acidez final oscila entre 2 y 2.5% o mucho más cuando el P.H. es inferior a 4); en este momento desciende y la masa se estabiliza en un estado determinado. (6).

La ausencia del aire debido al apisonamiento estimula el desarrollo de los bácilos lácticos. Proliferan mejor entre los 20 y los 45°C y resisten una acidez más elevada que otros microorganismos. En efecto, los bacilos butíricos se desarrollan bien a 30-40°, pero no resisten un PH inferior a 4-2, cuando el óptimo para el bacilo láctico es un PH situado entre 3.6 y 4.2.

En resumen, si las condiciones son favorables a la fermentación láctica, el grado de acidez evitará las fermentaciones pútridas debidas a la fermentación b*u*tírica. (6).

La deshidratación de la planta, pasándola a harina y convirtiéndola en píldoras o pastillas de unos 2 a 3 centímetros de diámetro, es un procedimiento reciente en la utilización de los sorgos forrajeros, el mejor momento es cuando el grano ha llegado a la fase de masa que es cuando el tallo al-

macena mayor cantidad de azúcares. Casi todos los nutrimentos se retienen en el producto seco. El proceso elimina ciertas pérdidas que hay cuando la planta es curada y se dá como heno o cuando se ensila. Las píldoras son fáciles de manejar, almacenar y transportar; el bajo contenido de humedad hace el producto altamente resistente al ataque de hongos y bacterias. El sorgo deshidratado tiene un sabor agradable, buen olor y apariencia atractiva. Las píldoras se secan hasta un 8 a 10% de humedad; contienen 75 a 85% de carbohidratos, 3.5 a 6% de proteínas y 2 a 2.5% de grasas. Como el contenido proteico es bajo, es práctico aumentarlo a base de harina de alfalfa o soya. (4).

El grano de sorgos es semejante al del maíz, pero -- contiene un poco más de proteínas y un poco menos de grasas. -- Puede sustituir al maíz en cualquier caso en que se use como alimento animal, y los resultados bromatológicos indican que -- comparando los dos granos tienen casi un valor nutritivo idéntico. A diferencia del maíz amarillo, contiene muy poca vitamina A. (4). Los análisis han demostrado que las vitaminas -- del complejo B son comparativamente superiores a las del maíz; la riboflavina y la piridoxina son más altas en el maíz, pero hay más ácido pantotémico y biotina en el sorgo. El grano -- contiene 12% de proteínas 3% de grasas y 70% carbohidratos. -- (4).

En algunas regiones de la India, Africa y China la -

mayor producción de grano de consumo se utiliza en la alimentación humana, y en una u otra forma se usa en todas las comidas. El grano se muele cada vez que se va a emplear pues de otro modo la harina se descompone si no se elimina el embrión; se confeccionan torbillas con las variedades como Shallú que son de las más apropiadas para estos usos; entre ellas se encuentra una que se denomina por Sorghum o sorgo palomero que tiene la característica de reventar, al igual que el maíz palomero, para hacer palomitas. (7).

En cuanto a usos industriales, el grano se procesa en la producción de almidón, dextrosa, miel, aceites comestibles, alcohol y materias primas para otros productos. La testa de algunas variedades contienen una cera valiosa, semejante a la que se separa de las hojas de una palmera común en Brasil (copernicia cerifera), usada en pulimentación de muebles y metales; esta cera constituye aproximadamente el 1% del grano. (9).

C A P I T U L O I I I

MATERIALES Y METODOS:

3.1.- LOCALIZACION DEL AREA:

El experimento se estableció en los terrenos del Cam po Agrícola Experimental del Istmo, que se encuentra situado dentro del Distrito de Riego No. 19, en la población llamada La Ventosa, Municipio de Juchitlán, Oax. El área está localizada entre los paralelos 16°25' de Latitud Norte y 95°43' de longitud Oeste del Meridiano de Green Wich.

3.1.1.- LIMITES:

El Distrito de Riego No. 19, está limitado al norte por el Canal Principal con 70 Kms. de longitud.

Al Sur por la costa 7 (Altura Mts./n.m.) con 70 Kms. de longitud.

Al Este por el Río Chicapa con 30 Kms. de longitud.

Al Oeste por la margen izquierda del Río Tehuantepec con 25 Kms. de longitud.

Area comprendida: El área total dentro de los límites del Distrito de Riego No. 19, es de 70,233 Has. incluyendo poblaciones y obras de infraestructuras. La superficie regable son 50,807 Has. quedando el resto como zonas temporales.

3.1.2.- CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE LA ZONA:

El clima imperante en el Distrito de Riego No. 19 de acuerdo a la clasificación de Thorwhith es: Semi-seco, caliente, con precipitación deficiente en invierno y primavera y abundante en el verano. La temperatura máxima en el verano es de 36°C, pero cuando soplan los vientos del norte que son secos refrescan ocasionando una baja en la temperatura que varía entre 27 y 28°C la humedad atmosférica anda sobre el 70%, la evaporación es en el orden de 2,434 mm. la temperatura media anual es de 26.5°C. oscilación térmica crece en los meses de Diciembre a Marzo alcanzando en este último su máximo valor. En los meses de Octubre a Diciembre es muy irregular. Las heladas casi nunca se presentan porque la temperatura no ha sido inferior a los 16°C. Las granizadas ocurren en las épocas de lluvias en forma tan escasa que se consideran insignificantes para ocasionar daños a los cultivos.

Los vientos en esta región soplan generalmente en 2 direcciones N-NE y S-SW. A los primeros les llaman localmente Nortes y a los segundos Sures. Los Nortes soplan casi durante todo el año con diferenciación en intensidad y velocidad y los sures en épocas del año bien definidas.

La primera de ellas que es del mes de Octubre al mes de Marzo, cuyos vientos alcanzan en ocasiones hasta más de 80 Kms/h. siendo éstos más intensos en el mes de Noviembre; y la segunda de Abril a Septiembre en donde la intensidad y veloci

dad disminuye intercalándose con vientos del SW y calmas.

Siendo estos vientos del NE uno de los factores ad -
versos más peligrosos para los cultivos en esta zona para su
frecuencia, velocidad y lo imprevisible de su distribución --
anual, es recomendable tomar las mejores medidas de protec --
ción para la buena conservación de suelos y cultivos sembran-
do pastizales o plantando cortinas rompe-vientos de árboles -
frutales en 2 ó 3 hileras.

3.1.3.- CARACTERISTICAS GENERALES DEL SUELO EN LA ZO

NA:

3.1.3.1.- TOPOGRAFIA:

Los suelos que constituyen el Distrito de Riego No.-
19, en su mayoría son suelos planos.

3.1.3.2.- ASPECTO EDAFOLOGICO:

En la llanura costera semi-seca del Pacífico donde -
se encuentra el Distrito de Riego, existen suelos de pradera-
rojiza tropical como suelo zonal. Su textura es de marga are-
nosa y marga arcillosa, de estructura de bloques o prismática

Grietas de contracción de 2 a 6 cm. que indican su -
gran proporción de arcilla que se forman con la estación seca
y se profundiza en los prismas hasta 125 a 140 cm.

Lope Avila (8) nos dice que los suelos que componen el Distrito de Riego No. 19 del Istmo de Tehuantepec, Oax. -- son de origen granítico y calizo y que se han formado como resultado de la acción de los factores de la intemperización sobre la roca, que durante las diferentes eras geológicas han emergido o permanecido sumergidas y sobre el material de acarreo proveniente de los cerros circundantes.

Dentro del Distrito de Riego No. 19, existen 7 series de suelos que son: Tehuantepec, Juchitlán, Guichilauí, Ventosa, Ríos, Olivo y Mixtequilla.

La serie Río y la Juchitlán son de textura ligera, mientras que en las demás series la textura varía de media a pesada.

3.1.3.4.- SALINIDAD:

Se encuentran áreas salinas bien delimitadas y que son aprovechadas. Mora Blancas, reporta que hay sales solubles de cloruro y sulfato de sodio, calcio, magnesio y en menor escala carbonato de sodio, en las 50,807 Has. aprovechables el autor considera que por tener un clima árido y un origen marino, se explica en estos suelos la existencia de sales a profundidades cercanas a la zona radicular y que de acuerdo a la textura, a la profundidad del manto freático, a la porosidad, al contenido de sales y al manejo que se les dé podrán aprovecharse indefinidamente o se convertirán para siempre en

suelos salinos sódicos o suelos sódicos.

3.2.- DISEÑO EXPERIMENTAL EMPLEADO:

En el lote experimental establecido se empleó el Diseño Experimental de Bloques al azar con 4 Repeticiones, probando 10 Híbridos de Sorgos para Ensilaje y son los siguientes:

- 1.- SUGAR DRIP.
- 2.- N K - 320.
- 3.- BEEF-BUILDER.
- 4.- GROWERS 30 - F
- 5.- TRACY.
- 6.- MILK MAKER.
- 7.- F.S. - 531.
- 8.- TITAN - R.
- 9.- AZTECA.
- 10.- F.S. - 401.

La parcela individual estuvo formada por 4 surcos -- con una separación de 92 cm. y 10 mts. de longitud, la parcela útil fué de los 2 surcos centrales eliminando 2 mts. en -- las cabeceras.

3.3.- METODOLOGIA EMPLEADA DESDE LA SIEMBRA HASTA EL ANALISIS ESTADISTICO:

3.3.1.- PREPARACION DEL TERRENO:

Consistió en un paso de arado de discos, dos pasos de rastra cruzados y dos pasos de nivelación. Se surcó una superficie de 2,400 M².

Una vez que el terreno fué surcado, se limitaron las fajas de cada repetición por medio de hilos, donde previamente se midió y se fijaron estacas, procediéndose a la distribución de los híbridos, de acuerdo al diseño experimental que se utilizó.

3.3.2.- SIEMBRA:

Antes de la siembra se aplicó el insecticida Aldrin en polvo contra hormigas, gusanos cortadores, etc., tapándose con una capa ligera de tierra. Inmediatamente se aplicó el fertilizante con la dosis 60-40-00, tapándose con una 2a. capa de tierra finalmente se sembró la semilla a chorrillo tapándose con 4-5 cm. de tierra suelta. Procediéndose al riego con sifones inmediatamente después de la siembra.

3.3.3.- DENSIDAD DE SIEMBRA:

La densidad de siembra utilizada fué de 15 Kgs. de semilla por hectárea.

3.3.4.- FERTILIZACION:

Se utilizó la dosis 60-40-00 al momento de la siembra, posteriormente, después del primero y segundo corte se le aplicó la dosis 60-00-00.

3.3.5.- PLAGAS:

Durante la siembra el primer corte se presentó el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*, Smith y Abbot) en las siguientes fechas:

Abril - 24

Mayo - 1

Mayo - 10

Mayo - 23.

Después del primer corte las plagas que se presentaron fueron gusano cogollero. (*Spodoptera frugiperda* J.E. --- Smith) y pulgón.

Julio - 23 Gusano cogollero.

Agosto - 3 Pulgón.

Estas plagas se controlaron efectivamente con insecticidas comerciales.

3.3.6.- LABORES CULTURALES:

Se efectuaron tres cultivos y tres atierres.

3.3.7.- CALENDARIO DE LA DISTRIBUCION DE LOS RIEGOS- APLICADOS:

ORDEN DE RIEGO.	FECHA DE APLICACION:
1er. riego. -----	Abril 12-73.
2º.- riego. -----	Abril 23-73.
3er. riego. -----	Abril 30-73.
4º.- riego. -----	Mayo 11-73.
5º.- riego -----	Mayo 24-73.
6º.- riego -----	Julio 14-73.
7º.- riego -----	Agosto 22-73.
8º.- riego -----	Octubre 25-73.

3.4.- METODOLOGIA EN LA TOMA DE DATOS:

1.- Fecha de Germinación:

Se anotó el número de días desde la siembra hasta la germinación. Se calificó la uniformidad de germinación con la siguiente escala:

1.- Uniforme; 2.- Regular; 3.- Disperjo.

2.- Altura al corte.- En plantas seleccionadas com - pletamente al azar, se tomó la altura desde la base hasta el punto vegetativo de la planta.

3.- Plagas y enfermedades. Se tomaron los nombres de las plagas que aparecieron y se enumeraron enfermedades que afectaron el cultivo.

4.- Area cubierta.- Se anotaron el porcentaje en forma lineal, y lo ancho del surco.

5.- Acame: Se calificó de acuerdo con el porcentaje de plantas acamadas.

6.- Cosechas: Se cosechó cuando la planta estuvo en estado lechoso-masoso, se cortó la parcela útil, y se tomó de ella una muestra (según indica el número 7).

7.- Muestra: Se picó el material tomado para la muestra hasta completar 500 gramos, se secó al sol para determinar peso seco.

8.- Análisis Estadístico: El análisis se efectuó en el Campo Agrícola Experimental del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, de acuerdo con el diseño experimental usado y cuyo cuadro general de análisis de variación se presenta a continuación.

CAPITULO IV
RESULTADOS.

RENDIMIENTOS PROMEDIOS Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS 10
HIBRIDOS DE SORGO PARA ENSILAJE.

CUADRO No. 1.

TRATAMIENTO	PROMEDIO DE LAS 4 REPETI - CIONES - EN TON/- HA. DE - M.V.	PROMEDIO DE LAS 4 REPETI - CIONES - EN TON/- HA. DE - MAT. SECA	No. DE DIAS A LA GER - MINA CION.	ALTURA 1er. - CORTE.	ALTURA 2º CORTE.	ALTURA AL TER - CER - - CORTE.	No. DE DIAS A FLORA - CION.
1.- SUGAR DRIP.	97.42	24.57	4	2.50	2.05	1.35	75
2.- NK-320	115.61	29.48	5	2.85	2.85	1.80	75
3.- BEEF BUILDER	118.12	28.08	4	2.00	2.00	1.90	78
4.- GROWERS 30-F.	98.81	23.49	6	2.80	2.80	1.95	78
5.- TRACY	108.06	27.51	4	2.70	2.70	1.90	77
6.- MILK MAKER	124.78	29.76	5	2.95	2.95	1.85	77
7.- FS-531.	117.92	26.25	5	3.00	2.60	1.90	78
8.- TITAN-R.	108.61	26.65	4	2.95	3.05	1.80	78
9.- AZTECA	109.43	25.90	4	3.05	2.80	1.90	78
10.- FS- 401.	115.04	28.39	4	2.70	2.70	1.85	78

SUBPROYECTO: ESTUDIO Y COMPARACION DE VARIEDADES DE --
SORGO PARA ENSILAJE.

F A C T O R: TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA VERDE.

LOCALIDAD: JUCHITAN, OAX. ANALISIS EST. DE: 3 CORTES

FECHA DE SIEMBRA: ABRIL 12/73.

D I S E Ñ O: BLOQUES AL AZAR. No. DE REPETICIONES: 4

C U A D R O: No. 2.

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S				S U M A . P R O M E D I O	
	I	II	III	IV		
1.- SUGAR DRIP.	78.162	94.372	112.122	105.061	389.717	97.429
2.- NK-320.	102.980	105.784	117.830	135.854	462.448	115.612
3.- BEEF BUILDER.	107.592	124.261	109.949	130.690	472.492	118.123
4.- GROWERS 30-F.	88.485	85.409	117.017	104.335	395.246	98.811
5.- TRACY.	91.379	109.677	115.744	115.470	432.270	108.067
6.- MILK MAKER.	109.315	136.761	122.093	130.964	499.133	124.783
7.- FS-531	91.291	117.289	130.239	132.867	471.686	117.921
8.- TITAN R.	97.902	118.011	108.953	109.589	434.455	108.613
9.- AZTECA.	96.728	117.290	116.925	106.783	437.726	109.431
10.- FS- 401.	99.263	112.485	116.380	132.050	460.178	115.044
	963.097	1121.339	1167.252	1203.663	4,455.351	

CUADRO: No. 3

FACTOR DE VARIACION.	G.L.	S. C.				
TRATAMIENTOS	9	2,697.02	299.66	4.21	+ 2.25	3.16
BLOQUES	3	3,370.07	1123.35	15.78	+ 2.96	4.60
E R R O R.	27	1,921.61	71.17			
T O T A L:	39					

MEDIA GENERAL.- 111.38

COEFICIENTE DE VARIACION.- 6%.

D. M. S. 0.05.- 12.21

D. M. S. 0.01.- 16.50

SUBPROYECTO: ESTUDIO Y COMPARACION DE VARIETADES DE SORGO PARA EN
SILAJE.

FACTOR: TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA SECA.

LOCALIDAD: JUCHITAN, OAX. FECHA DE SIEMBRA: ABRIL 12/73.

ANALISIS ESTAD.: DE 3 CORTES.

DISENO: BLOQUES AL AZAR. No. DE REPETICIONES: 4.

CUADRO: No. 4

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
1.- SUGAR DRIP.	19.806	21.770	29.924	26.795	98.295	24.573
2.- NK- 320	27.367	26.862	29.593	34.126	117.948	29.487
3.- BEEF BUILDER.	28.062	29.440	26.487	31.956	115.945	28.986
4.- GROWERS 30-F	22.325	19.863	26.824	24.948	93.960	23.490
5.- TRACY	23.543	26.559	31.469	28.489	110.060	27.515
6.- MILK MAKER.	24.334	36.892	29.024	28.807	119.057	29.764
7.- FS- 531.	19.472	26.413	27.736	31.410	105.031	26.257
8.- TITAN-R.	24.078	28.586	26.369	27.567	106.600	26.650
9.- AZTECA.	22.963	28.660	28.103	23.909	103.635	25.908
10.- FS- 401.	25.064	27.038	29.297	32.161	113.560	28.390
	237.014	272.083	284.826	290.168	1084.091	

MEDIA GENERAL = 27.10

CAPITULO V

DISCUSION

En todas las variedades se obtuvieron 3 cortes.

Las variedades que resultaron superiores en rendimiento en este ciclo son: MILK MAKER; BEEF BUILDER: FS - 531; NK - 320; FS - 401, las cuales son estadísticamente iguales en rendimiento, de Forraje Verde.

Las variedades TITAN R; TRACY, GROWERS 30-F, SUGAR - DRIP, son iguales en rendimiento a la AZTECA pero estas son inferiores a la variedad MILK MAKER.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES.

- 1.- Las variedades que resultaron superiores en este ciclo -- son: MILK MAKER, BEEF BUILDER, FS-531, NK- 320, FS- 401.
- 2.- La variedad MILK MAKER es el tercer año consecutivo que - está entre las variedades que producen los mayores rendimientos.
- 3.- El primer corte supera en rendimiento al segundo y tercer corte en todas las variedades, tanto en forraje verde, como seco al sol.
- 4.- No hubo diferencia significativa en ton/ha. de Forraje Seco en los tres cortes que alcanzó el Sorgo.

ESTUDIO Y COMPARACION DE VARIEDADES DE SORGOS
PARA ENSILAJE, BAJO CONDICIONES DE RIEGO EN -
EL VALLE DE JUCHITAN.

RESUMEN:

Los sorgos forrajeros de ciclo intermedio NK-320, -- FS-22 han sido recomendados por el Campo Agrícola Experimental del Istmo de Tehuantepec, durante los últimos años por -- ser grandes productores de forraje, se les utiliza principalmente como ensilaje, de ahí su importancia en la región como una de las principales fuentes de forraje para la época de -- fuertes vientos en invierno.

Constantemente se están buscando nuevos híbridos que tengan mayor capacidad de producción, por lo que el material-nuevo debe ser probado en comparación con los actualmente recomendados, antes de sugerirlo a los agricultores para su --- siembra.

Se probaron diez variedades de un diseño de bloques-al azar con 4 repeticiones fecha de siembra 12 de Abril-73, - densidad de siembra 15 Kgs/Ha., fertilización 180-40-00 en -- aplicaciones divididas, se aplicaron un total de nueve riegos más la precipitación pluvial (que fué muy abundante) para --- tres cortes en 214 días, el corte se hizo cuando el grano estaba en estado lechoso masoso.

No hubo diferencia significativa en producción de toneladas por Ha. de forraje seco en tres cortes.

En el primer corte las variedades superiores fueron-MILK MAKER; FS-531 y NK-320.

Se concluye que el primer corte supera el rendimiento al segundo y tercer corte en todas las variedades. Superando en rendimiento la variedad MILK-MAKER a la variedad recomendada NK-320.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- ANONIMO.- 1970.- Registro de las Estaciones climáticas del Distrito de Riego No. 19, - Tehuantepec, Oax., S.R.H. y Depto.- de Planeación Agrícola.
- 2.- ANONIMO.- 1951.- Grain and forage sorghum for Kansas Agr. Exp. Sta. Bull 349.
- 3.- CORDOBA, B.A.- 1970.- Ensayo de rendimiento con 8 Variedades de Híbridos de sorgo forrajero. Informe Anual del Depto. de Forrajes, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G.
- 4.- ESTRADA, M.A. 1974.- Evaluación de nuevos sorgos híbridos Experimentales para granos del INIA., en el municipio de Zapopan, Jalisco, Tesis.
- 5.- HUGES, HEAT Y METCALFE, 1972.- Forrajes, Segunda Edición 3a. Impresión Editorial Continental, S.A.
- 6.- HAVAR-DUCLOS, B. 1969.- Las plantas forrajeras tropicales-primera Edición. 1a. Impresión. -- Editorial Bluma. Barcelona España.
- 7.- KARPER, R. E. 1947.- Sorghum Its. Production. Utilización and Breeding. Econ. Botany J: 355-371.
- 8.- LOPE A.A.M. 1970.- Determinación y posibles soluciones de los problemas agrícolas del Distrito de Riego No. 19, en Juchitán, Oax., Tesis Pág. 9-14.
- 9.- Mac. Masters, M.M. 1951.- Industrial Uses for grain Sorghum, year book Agr. U.S. Depto. Agríc.
- 10.- Martínez, P.R. 1970.- Ensayo de rendimiento de sorgos de ciclo Precoz para ensilaje en la -

Comarca Lagunera. Informe Anual del Depto. de Forrajes, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, - S.A.G.

- 11.- PITNER, J.B. LAZO DE LA VEGA, J.L. Y SANCHEZ, N. 1955.- El cultivo del sorgo, folleto técnico No. 15, S.A.G. México, D.F.
- 12.- POEHLMAN, J.M. 1969.- Mejoramiento genético de las cosechas. Primera Edición. 1a. Reimpresión. Editorial Limusa Wiley. México, D. F.
- 13.- SOSA, M.A. ALAMIS, F.S. 1972.- Estudio de los Suelos del Distrito de Riego No. 19, de Tehuantepec, -- Oax., "Comisión Nacional de Irrigación" Pág. 6-10.
- 14.- SOSA, M.A. MORENO, D.R. 1964.- Reconocimiento Agrológico del Distrito de Riego No. 19, de Tehuantepec, Oax., Depto. de Agrología, S.-R.H. y S.A.G. Pág. 10-16.
- 15.- SNAPP., R.R. Y A.L. NEWMAN. 1962.- Beef Cattle. Ed. 5a. Pág. 683, J. - Wiley Co. Sons. New York.
- 16.- TULLIS, E. C. 1951.- Stalk Rot. of Sorghum Phytopath 41.
- 17.- VILLARREAL, L. C. 1970.- Observación de 22 sorgos forrajeros para ensilaje en la región Norte de Tamaulipas. Agricultura Técnica en México. Vol. III pp. 7-14.
- 18.- VINALLI, H.N. 1921.- A Study of Literature concerning.- Poisoning Cattle By Prusic Acid in Sorghum, Sudan Grass and Johnson -- Grass; Jour amer, Soc. Agron. 13: - 167-188.